

# Zeitschrift

des

## österreichischen Ingenieur-Vereines.

VIII. Jahrgang.

N<sup>o</sup>. 5. u. 6.

Wien, im März.

1856.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24—30 Blättern Zeichnungen. — **Bestellungen** nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. 6. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postverbindung 6 fl. 36 kr. 6. M.

**Ankündigungen,** welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vor-  
tofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. 6. M.

Adresse:

Euchlauben Nr. 562.

Inhalt: Resultate vergleichender Versuche über Eisenbahn-Wagenfedern; durch eine Commission. — Beiträge zur Ermittlung der Reibung der Eisenbahnfahrwerke; von M. M. v. Weber. — Einige Beobachtungen an den elektro-magnetischen Telegraphen; von A. Schefzig. — Ueber die Methode, das Aluminium und einige andere Körper darzustellen; von T. Villie. — Das Aluminium, seine chemischen und physikalischen Eigenschaften. — Ein neues Metall. — Inzerate. — Uebersicht der in Oesterreich verliehenen k. k. Privilegien.

Anmerkung. Das Zeichnungsblatt 2 und die nach Seite 128 beizugebende Tabelle C liegen bei.

### Resultate vergleichender Versuche über Eisenbahn-Wagenfedern aus verschiedenen Fabriken, niedergelegt in nachstehendem Protokoll,

aufgenommen auf dem Bahnhofe der südlichen Staatseisenbahn I. Section zu Wien am 3. December 1855.

#### Gegenstand.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten hat mit Erlaß vom 4. Juni 1855, Zahl 5341/16, eine vergleichende Erprobung von Eisenbahn-Wagenfedern angeordnet und zu dem Ende:

- 1) von dem Hrn. Fabrikanten F. M. Krupp in Essen, durch dessen Bevollmächtigten Hrn. M. Fiezel in Wien,
- 2) von dem Hrn. C. F. Werner auf Karlswerk bei Neustadt-Eberswalde, durch den Hrn. Assessor M. Heine in Breslau,
- 3) von dem Hrn. Maschinen-Fabrikanten S. D. Schmid in Wien,

4) von dem Hrn. Wagen-Fabrikanten J. Spiering in Wien, je 4 Stück Probefedern bezogen, und dabei die Bedingung gestellt, daß:

a) Bei einer Belastung von 15 Centnern (d. i. mit unbelastetem Wagenkasten) die Entfernung der Mittel ihrer Aufhängpunkte genau 3 Fuß betrage, und daß:

b) Die Pfeilhöhe von dem obersten Blatte bis zu der, durch die Aufhängpunkte gehenden, Sehne bei dieser Belastung  $5\frac{1}{2}$  Zoll betrage.

c) Daß die Breite der Federblätter 3 Zoll nicht überschreite, wohl aber weniger betragen könne.

d) Daß die Feder mit Sicherheit eine Gesamtbelastung von 60 Wiener Ctr. ertrage.

e) Daß bei einer Belastung der Feder von 100 Wiener Ctr. die Elasticitätsgrenze noch nicht überschritten werde.

f) Daß das Spiel der Feder von 15 bis 60 Ctr. Belastung 2 Zoll nicht überschreite.

g) Daß unter allen hier bezeichneten Maßen und Gewichten, Wiener Maß und Gewicht zu verstehen sei.

F. C. Werner hatte überdies aus eigenem Antriebe noch eine fünfte Feder, und J. Spiering noch zwei Federn zur Erprobung vorgelegt.

Zur Theilnahme an diesen Versuchen waren die genannten Herren Fabrikanten, und auf deren speciellen Antrag auch die Direction der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft und die Direction der priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn eingeladen.

Die Beschreibung der Federn ist aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Nummer der Feder	Fabrikant	Beschreibung der Feder									Preis der Feder			
		Erzeugungs-Material	Länge der Feder	Breite der Feder	Anzahl der Blätter	Dicke der Blätter	Dicke der ganzen Feder	Durchmesser der Defen	Pfeilhöhe der Sehne durch die Defen bis zum Scheitel	Gewicht der Feder in Pfunden	loco Wien		Im Durchschnitt per Stück	
											fl.	kr.	fl.	kr.
1	F. C. Werner	Geschmiedeter Gußstahl eigener Erzeugung auf Karlswerk	2' 11" 5"	3"	6	6 $\frac{1}{4}$ "	3" 1"	1" 1"	72·75"	58	43	42	44	—
2			2' 11" 4 $\frac{3}{4}$ "	3	6	6	3 0	1 1	72·00	58 $\frac{1}{2}$	44	5		
3			2' 11" 4"	3	6	6	3 0	1 1	72·00	58	43	42		
4			2' 11" 2"	3	6	6 $\frac{1}{4}$ "	3 1 $\frac{1}{2}$ "	1 1	72·00	59	44	28		
5			2' 11" 3"	3	5	6	2 6	1 1	70·50	51 $\frac{1}{2}$	38	49	38	49
1	S. D. Schmid	Meyer'scher Cementstahl von Leoben	2' 10" 5"	3 0"	8	6	4 0	0 11	85·00	71 $\frac{1}{2}$	21	27	21	22 $\frac{1}{2}$
2			2' 10" 4"	3 $\frac{1}{2}$ "	8	6	4 0	0 10	83·00	71	21	18		
3			2' 10" 6"	3 $\frac{1}{2}$ "	8	6	3 11	0 10	83·00	71 $\frac{1}{4}$	21	22 $\frac{1}{2}$		
4			2' 10" 6"	3 $\frac{1}{2}$ "	8	6	3 11 $\frac{1}{2}$ "	0 10	82·00	71 $\frac{1}{4}$	21	22 $\frac{1}{2}$		
1	F. M. Krupp	Gewalzter Gußstahl eigener Erzeugung in Essen	2' 11" 4"	3	5	6	2 6	0 11	70·50	50	32	7	32	7
2			2' 11" 5"	3	5	6	2 6	0 10	69·00	50	32	7		
3			2' 11" 2"	3	5	6	2 6	0 10	70·00	50	32	7		
4			2' 11" 3"	3	5	6	2 6	0 10	70·25	50	32	7		
1	J. Spiering	Gußstahl vom Bochumer Verein in Westphalen. Die Federn angefertigt von Spiering	3' 0" 0"	3	6	5 $\frac{1}{2}$ "	2 8 $\frac{1}{2}$ "	0 9 $\frac{1}{2}$ "	68·50	57 $\frac{1}{2}$	28	45	28	49
2			2' 11" 9"	3	6	5 $\frac{1}{2}$ "	2 8	0 10	69·00	57 $\frac{1}{2}$	28	45		
3			2' 11" 11"	3	6	5 $\frac{1}{2}$ "	2 9	0 9 $\frac{1}{2}$ "	69·00	57 $\frac{1}{2}$	28	45		
4			2' 11" 10"	3	6	5 $\frac{1}{2}$ "	2 8 $\frac{1}{4}$ "	0 10	69·50	58	29	—		
5		Meyer'scher Gußstahl v. Leoben. Die Federn angefertigt von Spiering	2' 11" 3"	2" 11"	6	6	3 0	0 12 $\frac{1}{2}$ "	74·00	60	30	—	30	—
6			2' 10" 7"	3	7	6	3 6	1 1	70·00	66 $\frac{1}{2}$	33	15	33	15

Ueber die zur Erprobung dieser Federn angewendete Hebelvorrichtung ist zu bemerken, daß der kurze Hebel zum langen sich verhält, wie 1:8·79, und daß der wirksame Druck des 90 Pfd. schwe-

ren Hebels ohne weitere Belastung demnach 790 Pfd. beträgt. -- Zur leichteren Berechnung der aufzuhängenden Gewichte, und deren Wirkungen dient demnach die folgende Reductions-Tabelle.

Belastung der Waagschale	Entsprechender Druck des Hebels	Druck des Gesamtgewichtes	Belastung der Waagschale	Entsprechender Druck des Hebels	Druck des Gesamtgewichtes	Belastung der Waagschale	Entsprechender Druck des Hebels	Druck des Gesamtgewichtes
0	790·00	790·00	300	2637·00	3427	1148	10090	10880
1	8·79	798·79	400	3516·00	4306	1150	10108	10898
2	17·58	807·58	500	4395·00	5185	1198	10530	11320
3	26·37	816·37	593	5212·00	6000	1200	10548	11338
4	35·16	825·16	600	5274·00	6064	1248	10969	11759
5	43·95	833·95	643	5651·00	6441	1250	10987	11777
6	52·74	842·74	693	6091·00	6881	1298	11409	12128
7	61·53	851·53	700	6153·00	6943	1300	11427	12217
8	70·32	860·32	743	6530·00	7320	1348	11849	12638
9	79·11	869·11	793	6970·00	7760	1350	11866	12656
10	87·90	877·90	800	7032·00	7822	1398	12288	13078
20	175·80	965·80	820	7207·00	7997	1400	12306	13096
30	263·70	1053·70	870	7647·00	8437	1448	12727	13517
40	351·60	1141·60	900	7911·00	8701	1450	12745	13535
50	439·50	1229·50	920	8086·00	8876	1498	13167	13957
60	527·40	1317·40	970	8525·00	9316	1500	13185	13975
70	615·30	1405·30	1000	8790·00	9580	1548	13606	14397
80	703·20	1493·20	1020	8965·00	9755	1550	13624	14414
81	711·99	1501·00	1048	9212·00	10000	1598	14046	14836
90	791·10	1581·00	1050	9229·00	10019	1600	14064	14854
100	879·00	1669·00	1098	9651·00	10441	1648	14486	15275
200	1758·00	2548·00	1100	9669·00	10459	1650	14503	15293

Die Versuchsergebnisse sind in der (nach Seite 128 angehängten) Tafel C derart eingetragen, daß das Verhalten jeder einzelnen Feder unter gleichen Einwirkungen in den horizontalen Zeilen vergleichbar neben einander steht.

Die Lage der Elasticitätsgrenze der einzelnen Federn ist aus dieser Versuchstabelle so genau, als es aus der Gleichförmigkeit der Einwirkung der Belastung zulässig war, bestimmt, und durch Schraffirung des betreffenden Feldes bezeichnet worden.

In der angeschlossenen Zeichnung, Blatt 2, sind endlich Abbildungen der Federn geliefert und zwar, in der ersten horizontalen Reihe von jedem Fabrikanten eine Feder (Nr. 3), so wie sie aus der Hand des Fabrikanten zum Versuche eingesendet wurde, und darunter dieselbe Feder in gelüftetem Zustande, d. h. es wurde nur der Federstift herausgenommen, um bezüglich der Gleichförmigkeit und Sprengung der einzelnen Federblätter eine Ueberzeugung zu gewinnen; weil daraus auch auf die größere oder geringere Aufmerksamkeit geschlossen werden kann, mit welcher die Federn angefertigt worden sind.

Die Reihe, in welche sich nach dieser Untersuchung die Fabrikanten stellen, ist folgende:

- 1) C. F. Werner,
- 2) J. Spiering,
- 3) F. R. Krupp,
- 4) H. D. Schmid.

Auf demselben Blatte sind endlich auch alle der Prüfung unterzogenen Federn in jenem Zustande abgebildet worden, in welchem sie sich nach der Beendigung des, laut Versuchstabelle C, vorgenommenen letzten Versuches zeigten.

Aus allen hier erhobenen und hier vorliegenden Daten läßt sich nun entnehmen:

1) Daß der Bedingung a, wornach bei einer Belastung mit 15 W. Ctr. die Entfernung der Aufhängepunkte (Desen) der Federn genau 3' betragen sollte, die einzelnen Federn nur wenig entsprochen haben, und zwar nach Post Nr. 4 der Versuchstabelle C

Werner mit Feder Nr. 1,

" " " Nr. 5;

bei den übrigen Federn

Nr. 2

" 3 } zeigt sich eine Differenz von 3'''.

" 4

Die Krupp'schen Federn differiren von 2''' bis 3'''.

" Spiering'schen " " " - 1' 4''' bis + 4'''.

" Schmid'schen " " " bis + 1' 3'''.

2) Daß der Bedingung b, wornach die Pfeilhöhe vom obersten Blatte bis zur Sehne durch die Federaugen bei 15 Ctr. Belastung  $5\frac{1}{2}'' = 66'''$  betragen sollte, nach Post Nr. 3 der Tabelle C die Federn gleichfalls nur wenig entsprochen haben, und zwar die

Werner'sche Feder Nr. 2 genau; bei den übrigen Federn finden sich Abweichungen von - 1'''·25 bis + 1'''·5, bei

Krupp'schen Federn von - 1''' bis - 3'''.

Spiering'schen " " - 4·5''' bis + 3·5'''.

Schmid'schen Federn durchgängig von + 9·5''' bis + 16'''.

3) Daß der Bedingung c, wornach die Breite der Feder 3 W. Zolle nicht überschreiten sollte, fast alle Federn entsprochen haben, und nur die Schmid'schen Federn, wahrscheinlich als Folge der minder eleganten Herstellung der Federn, eine geringfügige Differenz von  $+\frac{1}{2}'''$  bis + 1''' zeigten.

4) Daß der Bedingung d, wornach die Feder mit Sicherheit eine Gesamtbelastung von 60 W. Ctr. ertragen sollte, alle Federn entsprochen haben, daß aber die größere Sicherheit bei den verschiedenen Federn verschieden ist, worauf man im Folgenden wieder zurück kommen wird.

5) Daß der Bedingung e, wornach bei 100 W. Ctr. Belastung die Elasticitätsgrenze noch nicht überschritten werden darf, zwar strenge genommen, von allen Federn entsprochen wurde; daß aber die verschiedenen Federn, wie aus der Versuchstabelle C aus der Lage der schraffirten Felder, d. i. der Lage der Elasticitätsgrenze, zu entnehmen ist, mit Bezug auf die in der 4. Columne angegebenen Belastungen, sich hierin sehr verschieden verhalten haben.

Wenn man alle Gewichts- und Preisverhältnisse und die Verschiedenheit des Materiales außer Acht läßt, und nur allein die Belastung ins Auge faßt, bei welcher die Elasticitätsgrenze erreicht ist, so stellen sich diese 19 geprüften Federn in folgende Reihe:

Feder Nr. 4 von Werner, aus Gußstahl eigener Erzeugung } bei 126·38 Ctr.  
 „ Nr. 6 von Spiering „ „ v. F. Meyer in Reoben }  
 „ Nr. 1 }  
 „ Nr. 2 } von Werner, aus Gußstahl eigen. Erzeugung bei 121·98 Ctr.  
 „ Nr. 3 }  
 „ Nr. 1 }  
 „ Nr. 2 } von Krupp aus Gußstahl eigener Erzeugung bei 113·20 Ctr.  
 „ Nr. 3 }  
 „ Nr. 4 }  
 „ Nr. 5 von Werner aus Gußstahl eigener Erzeugung bei 108·80 Ctr.  
 „ Nr. 1 } v. F. D. Schmid aus Cementstahl v. F. Meyer } b. 104·41 Ctr.  
 „ Nr. 2 }  
 „ Nr. 2 } von Spiering aus Bochumer Gußstahl bei 104·41 Ctr.  
 „ Nr. 4 }  
 „ Nr. 3 } v. F. D. Schmid aus Cementstahl v. F. Meyer bei 100·00 Ctr.  
 „ Nr. 4 }  
 „ Nr. 1 } von Spiering aus Bochumer Gußstahl bei 100·00 Ctr.  
 „ Nr. 3 }  
 „ Nr. 5 von Spiering aus F. Meyer'schen Gußstahl bei 100·00 Ctr.  
 6) Daß der Bedingung f, wornach das Spiel der Feder während der Belastung von 15 Ctr. bis 60 Ctr. nicht mehr als 2 Zoll, d. i. 24 Linien betragen soll, wie aus der Vergleichung der Post Nr. 3 und Nr. 5 der Tabelle C hervorgeht, von allen Federn ausgesprochen wurde.

7) Vergleicht man das sich ergebende Verhältniß, in welchem diese verschiedenen, dem Versuche unterworfenen Federn, bezüglich ihres eigenen Gewichtes zur Belastung bis zum Eintritte der Elasticitätsgrenze stehen, so ergibt sich aus den betreffenden Rubriken der Tabelle a und der Versuchstabelle C folgende Zusammenstellung:

Fabrik	Nummer der Feder	Eigenes Gewicht	Belastung bis zur Elasticitätsgrenze	Verhältniß der Belastung zum eigenen Gewicht
		in Wiener Pfunden		
F. M. Krupp	1	50·0	113·20	226·4:1
	2	50·0	113·20	226·4:1
	3	50·0	113·20	226·4:1
	4	50·0	113·20	226·4:1
F. D. Schmid	1	71·5	104·41	146·0:1
	2	71·0	104·41	147·0:1
	3	71·25	100·00	140·3:1
	4	71·25	100·00	140·3:1
J. Spiering	1	57·5	100·00	173·9:1
	2	57·5	104·41	181·6:1
	3	57·5	100·00	173·9:1
	4	58·0	104·41	179·4:1
	5	60·0	100·00	166·7:1
	6	66·5	126·38	190·0:1
C. F. Werner	1	58·0	121·98	210·3:1
	2	58·5	121·98	208·5:1
	3	58·0	121·98	210·3:1
	4	59·0	126·38	214·2:1
	5	51·0	108·80	213·3:1

8) Vergleicht man ferner das Verhältniß des eigenen Gewichtes der Federn mit jener Belastung, welche dieselbe zum Bruch brachte, so ergibt sich bezüglich derjenigen Federn, welche theils wirklich oder

theils nahe zum Bruch gebracht, jedenfalls aber ferner unbrauchbar gemacht wurden, folgende Uebersicht:

Fabrik	Nummer der Feder	Eigenes Gewicht	Belastung bis zum Bruch	Verhältniß dieser Belastung zum eigenen Gewicht	Anmerkung
		in Wiener Pfunden			
F. M. Krupp	1	50·0	12198	243·9:1	
	2	50·0	13957	279·0:1	
	3	50·0	12638	252·8:1	
	4	50·0	13078	261·6:1	
F. D. Schmid	1	71·5	12638	176·8:1	
	2	71·0	11320	159·4:1	
	3	71·25	10441	146·5:1	
	4	71·25	10441	146·5:1	
J. Spiering	<sup>1)</sup> 1	57·5	.	.	1) Wegen Mangelhaftigkeit der Vorrichtung nicht bis zum Bruch belastet.
	2	57·5	15276	265·6:1	
	<sup>1)</sup> 3	57·5	.	.	
	<sup>1)</sup> 4	58·0	.	.	2) Wurde durch Schwingung des Seils gebrochen, kann daher hier nicht in Betracht gezogen werden.
	5	60·0	10880	181·3:1	
	6	66·5	15276	229·5:1	
C. F. Werner	<sup>1)</sup> 1	58·0	.	.	3) Ist nicht bis zum Bruch gekommen.
	<sup>2)</sup> 2	58·5	.	.	
	3	58·0	13957	240·6:1	
	<sup>3)</sup> 4	59·0	15276	258·9:1	
	<sup>3)</sup> 5	51·0	15276	299·5:1	

9) Vergleicht man nunmehr die Belastung dieser Federn, mit welcher die Elasticitätsgrenze erreicht wurde, mit jener, wobei der Bruch herbeigeführt, oder doch wenigstens die Feder nahezu an den Bruch versetzt wurde, so ergibt sich folgende Uebersicht:

Fabrik	Nummer der Feder	Belastung		Differenz in Centner
		bis zur Elasticitätsgrenze	bis zum Bruch	
F. M. Krupp	1	11320	12198	8·78
	2	11320	13957	26·37
	3	11320	12638	13·18
	4	11320	13078	17·58
F. D. Schmid	1	10441	12638	21·97
	2	10441	11320	8·79
	3	10000	10441	4·41
	4	10000	10441	4·41
J. Spiering	1	.	.	.
	2	10441	15276	48·35
	3	.	.	.
	4	.	.	.
	5	10000	10880	8·80
	6	12638	15276	26·38
C. F. Werner	1	.	.	.
	2	.	.	.
	3	12198	13957	17·59
	4	12638	15276	26·38
	5	10880	15276	43·96

10) Vergleicht man ebenso den Preis jeder Feder, ohne Rücksicht auf ihr Gewicht, mit der Belastung, bei welcher die Elasticitätsgrenze erreicht wurde, indem man, um eine Verhältnißzahl zu erhalten, diese Belastung mit dem Preise dividirt, so resultirt die folgende Uebersicht:

Fabrik	Nummer der Feder	Preis der Feder loco Wien in Conv. Münze			Belastung bis zur Elasticitätsgrenze in Wiener Pfunden	Verhältniß-Zahl
		fl.	kr.	in Kreuzer		
F. N. Krupp	1	32	7	1927	11320	5·87
	2	32	7	1927	11320	5·87
	3	32	7	1927	11320	5·87
	4	32	7	1927	11320	5·87
S. D. Schmid	1	21	27	1287	10441	8·11
	2	21	18	1287	10441	8·17
	3	21	22·5	1282·5	10000	7·80
	4	21	22·5	1282·5	10000	7·80
J. Spiering	1	28	45	1725	.	.
	2	28	45	1725	10441	6·05
	3	28	45	1725	.	.
	4	29	.	1740	.	.
	5	30	.	1800	10000	5·56
	6	33	15	1995	12638	6·83
C. F. Werner	1	43	42	2622	.	.
	2	44	5	2645	.	.
	3	43	42	2622	12198	4·65
	4	44	28	2668	12638	4·73
	5	38	49	2329	10880	4·67
	6	38	49	2329	10880	4·67

11) Zieht man endlich gleichzeitig das Gewicht und den Preis dieser Federn loco Wien mit in Berücksichtigung, und geht man hierbei von dem Sage aus, daß der Werth der Feder um so höher anzuschlagen sei, je billiger und leichter sie bei gleicher Tragfähigkeit

Zur bequemerem Vergleichung sind alle diese Resultate in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l		
Fabrik	Nummer der Feder	Eigenes Gewicht der Feder in Wiener Pfunden	Preis der Feder loco Wien in Conv. Münze			Belastung der Feder in Wiener Pfunden für die Elasticitätsgrenze	Belastung der Feder in Wiener Pfunden für den Bruch	Verhältnißzahl von e zu c	Verhältnißzahl von f zu c	Differenz von f weniger e	Verhältnißzahl des Werthes der Feder	
			fl.	kr.	in Kreuzer						nach ihrem Tragvermögen bis zur Elasticitätsgrenze u. ihren Preis ohne Rücksicht auf ihr eigenes Gewicht	cumulativ mit Rücksicht auf ihr Tragvermögen bis zur Elasticitätsgrenze, ihr eigenes Gewicht und ihren Preis
F. N. Krupp in Offen	1	50·00	32	7	1927	11320	12198	226·4:1	243·9:1	878	5·87	7·049
	2	50·00	32	7	1927	11320	13957	226·4:1	279·0:1	2637	5·87	7·049
	3	50·00	32	7	1927	11320	12638	226·4:1	252·8:1	1318	5·87	7·049
	4	50·00	32	7	1927	11320	13078	226·4:1	261·6:1	1738	5·87	7·049
S. D. Schmid in Wien	1	71·50	21	7	1267	10441	12638	146·0:1	176·8:1	2197	8·11	6·833
	2	71·00	21	18	1278	10441	11320	147·0:1	159·4:1	879	8·17	6·870
	3	71·25	21	22·5	1282·5	10000	10441	140·3:1	146·5:1	441	7·80	6·560
	4	71·25	21	22·5	1282·5	10000	10441	140·3:1	146·5:1	441	7·80	6·560
J. Spiering in Wien	1	37·50	28	45	1725	.	.	173·9:1	.	.	.	6·040
	2	37·50	28	45	1725	10441	15276	181·6:1	265·6:1	4335	6·05	6·280
	3	37·50	28	45	1725	.	.	173·9:1	.	.	.	6·040
	4	58·00	29	.	1740	.	.	179·4:1	.	.	.	6·220
	5	60·00	30	.	1800	10000	10880	166·7:1	181·3:1	880	5·56	5·560
	6	66·50	33	15	1995	12638	15276	190·0:1	229·7:1	2638	6·83	5·120
C. F. Werner auf Karlsberg bei Neußadt	1	58·00	43	42	2622	12198	.	210·3:1	.	.	.	4·780
	2	58·50	44	5	2645	12198	.	208·5:1	.	.	.	4·740
	3	58·00	43	42	2622	12198	13957	210·3:1	240·6:1	1759	4·65	4·780
	4	59·00	44	28	2668	12638	15276	214·2:1	238·9:1	2638	4·73	4·870
	5	51·50	38	49	2329	10880	15276	213·3:1	299·5:1	4396	4·67	5·400

sich erweist; sucht also eine Verhältnißzahl dieses cumulativen Werthes, indem man die Tragfähigkeit der Feder bis zur Elasticitätsgrenze durch das Product des Gewichtes und des Preises dividirt, so ergibt sich folgende Reihe der Federn bezüglich ihres öconomischen Werthes:

Fabrik	Nummer der Feder	G Gewicht	P Preis	Belastung bis zur Elasticitätsgrenze T	Verhältniß-Zahl $\frac{T}{V} = \frac{T}{G \cdot P}$
F. N. Krupp	1	50·00	32·117	11320	7·049
	2	50·00	32·117	11320	7·049
	3	50·00	32·117	11320	7·049
	4	50·00	32·117	11320	7·049
S. D. Schmid	1	71·50	21·375	10441	6·833
	2	71·00	21·375	10441	6·870
	3	71·25	21·375	10000	6·560
	4	71·25	21·375	10000	6·560
J. Spiering	1	57·50	28·817	10000	6·040
	2	57·50	28·817	10400	6·280
	3	57·50	28·817	10000	6·040
	4	58·00	28·817	10400	6·220
	5	60·00	30·000	10000	5·560
	6	66·50	33·250	12638	5·120
C. F. Werner	1	58·00	44·000	12198	4·780
	2	58·00	44·000	12198	4·740
	3	58·00	44·000	12198	4·780
	4	59·00	44·000	12638	4·870
	5	51·00	38·817	10880	5·400

## Beiträge zur Ermittlung der Reibung der Eisenbahn-Fuhrwerke.

Von M. M. von Weber,  
Ingenieur und Königl. Sächs. Eisenbahn-Director.

(Aus Dr. G. Zeuner's Civilingenieur, Jahrg. 1854, Bd. 1, S. 204.)

Bei Gelegenheit eines umfangreichen Kohlentransportes auf der Sächsisch-Schlesischen Staats-Eisenbahn war es in Frage gekommen, ob nicht durch Abänderung der Construction der zu diesem Transporte verwendeten Wagen eine Verminderung der beträchtlichen Bruttolaft erzielt und somit eine Reduction der Selbstkosten dieses Verkehrs herbeigeführt werden könnte. Es wurde hierbei auch die vom Bevollmächtigten der Leipzig-Dresdner Eisenbahn, Herrn B u s s e, empfohlene Construction der Wagengestelle, welche durch besondere, innerhalb der Räder angebrachte Lager die Axen an der Stelle stützt, wo ziemlich häufig Axenbrüche vorkommen, und von welcher der Erfinder behauptete, daß sie mit gleicher Sicherheit die doppelte Belastung gewöhnlicher vierräderiger Wagen tragen könnte, in Erwägung gezogen. Da nun, die Frage der Sicherheit ganz bei Seite gelassen, von Seiten der Eisenbahn-Techniker, auf Grund theoretischer Folgerungen der einfachsten Art, angeführt wurde, daß eine Ersparniß, welche eben durch einige Verminderung des Bruttogewichtes mittelst dieser Construction erzielt werden könnte, dadurch wieder verloren gehen müsse, daß die Hälfte der zu transportirenden und der Wagenlast auf Axenhälften von größerem Durchmesser ruhe, weil Eindrehen der Axen innerhalb der Naben bis auf die gewöhnliche Axenschenkelstärke durchaus unzulässig erscheint, und somit die Erzeugung einer stärkeren Reibung unvermeidlich sei, so gab das Königl. sächsische Finanzministerium dem Antrage des Verfassers: die Werthe der Reibungen von Fuhrwerken verschiedener Construction auf praktischem Wege ermitteln zu lassen, geneigtes Gehör und beauftragte ihn mit Anstellung der darauf abzielenden Versuche. Diese waren um so wichtiger, als unseres Wissens noch keine Versuche über die Reibung von wohl erhaltenen und mit den neuerdings allgemein in Gebrauch gekommenen Oelschmierapparaten versehenen Fuhrwerken angestellt worden waren, wohl aber die Erfahrung gelehrt hatte, daß die Maschinen beträchtlich größere Anzahlen von Wagen zu ziehen im Stande waren, die mit Oel geschmiert wurden, als solche, bei denen die Patent-Palmölschmiere in Anwendung blieb. Mit diesen aber hatte B a m b o u r die Versuche angestellt, deren Resultate seitdem bei Berechnung der Reibung von Eisenbahnfuhrwerken zum Grunde gelegt wurden. Die den Versuchen bewohnenden Eisenbahnbeamten und Techniker waren daher darauf gefaßt, beträchtlich geringere, als die B a m b o u r'schen Reibungscoefficienten erscheinen zu sehen. Ohne Auswahl, wie sie eben aus dem Dienste kamen, wurden dem Verfasser von der Sächsisch-Schlesischen Staatseisenbahn:

- 1) ein Tender mit Doppellagern nach dem Systeme des Herrn B u s s e.
- 2) „ „ „ einfachen Lagern,
- 3) ein vierräderiger Lowry mit Doppellagern,
- 4) „ „ „ „ einfachen Lagern von der Chemnitz-Niesauer Staatsbahn,
- 5) „ sechsräderiger „ „ einfachen Lagern,
- 6) „ vierräderiger „ „ einfachen Lagern von der Leipzig-Dresdner Bahn,
- 7) Rahmenwagen nach dem System des Herrn B u s s e zur Verfügung gestellt.

Die unter 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichneten Fuhrwerke, deren einschlagende Dimensionen aus der Tabelle I ersichtlich sind, wurden hierauf dergestalt belastet, daß der Druck auf die Axenzapfen sowohl bei den Wagen unter sich, als bei den Tendern unter sich, derselbe und

zwar dem gleich war, den das schwerste Fuhrwerk jeder Gattung leer ausübte. Diese Ausgleichung geschah mittelst der zu Niesau befindlichen, sehr guten, großen Geleis-Brückenwage und wurde dabei das Gewicht der Axen mit zwei Rädern zu 12 Centnern angenommen. Diese Durchschnittsannahme war nöthig, da bei der Abwiegung der Wagen die Axen und Rädergewichte von dem Gesamtgewichte zu subtrahiren waren, um den Druck auf die Zapfen zu erhalten. Ein merklicher Fehler war hierbei nicht zu erwarten. Aus den von 1 — 6 genannten Tendern und Wagen wurde nun ein Zug gebildet, in den die Fuhrwerke in der Ordnung standen, in welcher Versuche mit ihnen angestellt werden sollten, wobei der Beginn der Versuche vom Ende des Zuges her gerechnet war. Zur Anstellung der Versuche wurde eine Bahnstrecke gewählt, die auf der Chemnitz-Niesauer Eisenbahn, von dem Wegübergange aus, wo die Leipzig-Dresdener Chaussee diese Bahn bei Seerhausen kreuzt, nach Niesau hin belegen ist und die vom genannten Wegübergange ab, nach nochmals zu diesem Behufe angestelltem, genauem Nivellement 593 Ellen 1:200 fällt und dann über 1000 Ellen weit 1:500 steigt. Der Brechpunkt der beiden geneigten Ebenen ist durch eine flache Curve vermittelt. Von der vertical und horizontal vollkommen guten Lage der Geleise auf den Versuchsstrecken überzeugte man sich vor Beginn der Versuche. Das Wetter begünstigte dieselben in hohem Maße, da nur ein ganz schwacher, kaum fühlbarer Lufthauch aus Südwesten wehte, der den ganzen Tag stetig blieb. Die Geschwindigkeit dieses Windes, der vielleicht zwischen den S m e a t o n'schen Graden von „kaum bemerklich“ und „deutlich bemerklich“ wechselte, kaum auf die Gesamtfläche der Wagen kaum einen Druck von 1 Pfd. geäußert haben, die Differenz dieses Druckes bei verschiedenen Experimenten hat aber sicherlich kaum  $\frac{1}{4}$  Pfd. betragen. Die Schienen waren glatt gefahren und trocken; die mit gußeisernen Stühlen solid vereinigten Stöße derselben lagen allenthalben fest.

Die Resultate der einzelnen Versuche zeigt die Tabelle I und es werden zu denselben nur folgende Bemerkungen in Betreff der Natur der Fuhrwerke nothwendig, die den Versuchen unterworfen wurden. Die Versuche 1, 2 wurden mit dem Tender mit Doppellagern angestellt, den die Sächsisch-Schlesische Staatseisenbahn gestellt hatte.

Die Zapfen der äußern Lager dieses Tenders haben  $2\frac{1}{8}$ , die inneren aber  $4\frac{1}{4}$  Zoll engl. Maß Durchmesser. Der Tender legte auf der Neigung 593, auf der Steigung im Mittel 590 $\frac{1}{2}$  Ellen zurück und die Gesamtheit der seiner Bewegung auf der Steigung entgegengelegten Hindernisse absorbirte daher in Fußpfund ausgedrückt und a genannt

$$a = g \left[ \frac{1}{593} - \frac{1}{590,5} \right] = 63,154,$$

wo l den Weg auf der Neigung, l, den Weg auf der Steigung, g die Last des Tenders bezeichnet. Dieser Widerstand ist nun aber auf die Gesamtlänge des durchlaufenen Weges zu vertheilen, und ergibt daher einen constanten Widerstand von 26,6 Pfd. oder  $\frac{1}{1000}$  der Last.

Nachdem dieser Tender die beiden Läufe, die jedes Fuhrwerk zurückzulegen bestimmt war, gemacht hatte, beschloß man nunmehr, die inneren Lager zu entfernen und dann den Tender auf's Neue mit bloß einfachen Lagern laufen zu lassen, sandte ihn daher in Begleitung der beiden Herren Maschinenmeister der Sächsisch-Böhmischen und Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn, behufs der Vornahme der nöthigen Arbeiten, nach Niesau zurück. Dann ließ man den zweiten Tender der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn mit einfachen Lagern sich in Bewegung setzen, wählte jedoch, der Passage der Chaussee wegen, einen Abgangspunkt, der den Lauf auf der Neigung um 10 Ellen verkürzte. Dieser Tender legte demnach 583 Ellen auf der Neigung, dagegen



120 Ctr. belastet, auch dem Locomotive ein neuer Tender angefügt und der Doppellagertender der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn, aus dessen Gestell inzwischen die Doppellager entfernt worden waren, dem Zuge angefügt. Es begannen die Versuche nun aufs neue und zwar lief zuerst: der Doppellagerlowry der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn. Das Stehenbleiben des Wagens zeigte eine bewundernswürdige Uebereinstimmung, er erreichte jedesmal genau die Entfernung von 459 Ellen vom Scheitelpunkte der beiden Steigungen. Der Reibungscoefficient ergab sich hieraus fast genau so groß, wie für den leeren Wagen, nämlich zu  $\frac{1}{514}$ , ebenso wie auch die zurückgelegten Distanzen im Mittelpunkte nur um  $4\frac{1}{2}$  Elle differirten. Hierauf lief der Rahmenwagen des Herrn Bussé und erreichte eine Entfernung von 459 vom Scheitel, die sich beiden Versuchen bis auf den Zoll gleich blieb. Der Reibungscoefficient ergab sich zu  $\frac{1}{470}$ .

Der darauf laufende sechsradrige Lowry der Chemnitz-Niesauer Staatsbahn legte zwischen 627 — 631 Ellen auf der Steigung zu-

rück, während er, leer, zwischen 615 und 629 Ellen zurückgelegt hatte, Zahlen, die im Mittel nur 7 Ellen differiren. Der Reibungscoefficient ergab sich jetzt zu  $\frac{1}{727}$ .

Der Tender der Sächsisch-Schlesischen Bahn, der am Morgen mit Doppellagern gelaufen war, lief nun mit einfachen Lagern von  $2\frac{5}{8}$  Durchmesser.

Nach der Theorie hätte er nun 660° zurücklegen müssen, legte aber 602 $\frac{1}{2}$  Elle zurück, so daß sich sein Reibungscoefficient zu  $\frac{1}{694}$  ergibt, zugleich aber die Ansicht sich geltend machen mußte, daß bei diesem Tender, der leer war, wahrscheinlich die inneren Axenzapfen bei dem ersten Versuche sehr wenig Belastung erhalten hatten.

Der zuletzt laufende Tender der Chemnitz-Niesauer Staatsbahn ergab bei 3zölligen Axenzapfen einen Reibungscoefficienten von  $\frac{1}{555}$ , der aber wegen des geänderten Verhältnisses des Durchmessers von Ase und Rad in der Repartition von 2,62 : 3 vermindert werden muß, wo dann ein Coefficient von  $\frac{1}{635}$  resultirt.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lowry der Sächs.- Schlesischen Staatsbahn. Einfaches Lager	Tender der Chemnitz- Niesauer Staats- bahn	Derselbe	Wagen unter Versuch Nr. 4.	Derselbe	Rahmen- Wagen der Leipzig- Dresdner Eisenbahn	Derselbe	Lowry der Chemnitz- Niesauer Staatsbahn oder 5. u. 6. Versuch	Derselbe	Tender Nr. 1. Einfaches Lager	Derselbe	Tender der Chemnitz- Niesauer Staats- bahn
3' 2 59 Centner 40 Pfd. 2 $\frac{5}{8}$ " engl.	3' 3 228 Centner — 3" engl.	3' — — —	3' 2 69 Centner 40 Pfd. 120 Centner 4" inneres 2 $\frac{5}{8}$ " äußeres	3' — — —	3' 2 69 Ctr. 80 Pfd. angenommen 120 Ctr. 4" inneres 2 $\frac{1}{2}$ " äußeres	3' — — —	3' 3 69 Ctr. — 120 Ctr. 2 $\frac{5}{8}$ " engl.	3' — — —	3' 3 177 Ctr. 40 Pfd. 2 $\frac{1}{4}$ "	3' — — —	3' 3 228 Ctr. — — 3" engl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
240 12. 10. 35 12. 13. 18 12. 15. 5 4. 36	222 11. 26. 5 11. 28. 45 12. 30. 5 4 —	220 12. 40. 45 12. 43. 33 3. 12. 45 4. 15	547 3. 13. 20 3. 15. 25 3. 17. 30 4. 10	547 3. 26. 38 3. 28. 20 3. 30. 37 4. 19	459 3. 40. 55 3. 43. 22 3. 45. 20 4. 25	459 3. 52. 55 3. 55. 20 3. 56. 45 4. 50	627 4. 5. 25 4. 7. 25 4. 9. 15 3. 55	631 4. 14. 20 4. 16. 25 4. 18. 25 4. 5	602 4. 25. 30 4. 27. 37 4. 30. 15 4. 45	603 4. 35. 55 4. 38. — 4. 40. 45 4. 50	493 4. 41. 50 4. 44. — 4. 46. 15 4. 25
2. 33	2. 40 verunglückt	2. 48	2. 5 $\frac{1}{514}$	2. 2	2. 27 $\frac{1}{470}$	2. 25	2. — $\frac{1}{727}$	2. 5	2. 7 $\frac{1}{694}$	2. 5	2. 10 $\frac{1}{635}$

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß:

1) der Reibungscoefficient der Doppellagerfuhrwerke im Mittel sich zu dem der Fuhrwerke mit einfachen Axenzapfen etwa verhalte wie 7 : 5 $\frac{1}{2}$ , was eben so viel heißt, als daß zur Bewegung einer Last von 55 Ctrn., die auf Doppellagerfuhrwerken ruht, dieselbe Kraft notwendig sei, als zur Bewegung einer Last von nahezu 70 Ctrn. auf Fuhrwerken mit einfachen Lagern;

2) an Bruttolast bei Anwendung von Doppellagerfuhrwerken in keiner Weise gespart werde, da ein Doppellagerwagen mit 4 Rädern, der zur Belastung mit 120 Ctr. geeignet ist, eben so viel oder mehr wiegt, als ein sechsradriger Wagen mit einfachen Lagern, der ebenfalls 120 Ctrn. zu tragen bestimmt ist und vermöge seiner drei Axen mindestens dieselbe Sicherheit bietet als der Doppellagerwagen mit 2 Axen;

3) daß es daher, unter allen Umständen sowohl auf sehr geneigten als sehr ebenen Bahnen im Verhältniß von 7 : 55\*) vortheilhafter

\*) Wird wohl 7 : 55 stehen sollen.

sei, die Lasten auf sechsradrige Wagen mit einfachen Lagern als auf vierräderigen Doppellagerwagen zu transportiren;

4) und dies ist das Hauptresultat dieser Versuche: Der Reibungscoefficient mit Del geschmierter Zapfen von Eisenbahnfuhrwerken beträchtlich kleiner als der sei, den Pamhour für solche Zapfen, die mit der bekannten Mischung aus Palmöl, Talg u. s. w. behandelt sind, gefunden hat und sich im Mittel auf  $\frac{1}{698}$  stelle.

#### Nachtrag.

Nachdem mehrere Jahre seit Anstellung jener Versuche vergangen waren, veranlaßten den Verfasser die wiederholt auf der Sächsisch-Böhmischen und Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn laut werdenden Klagen der Locomotivenführer und Bahnhofsbeamten über den außerordentlich schweren Gang derjenigen, theils der Verwaltung der k. k. nördlichen Staatsbahn, theils der Königl. Preuß. Niederschlesisch-Märkischen Staatsbahn, zugehörigen Wagen, deren Axenzapfen mit der früher allgemein üblichen gelben Mischung von Palmöl, Talg und Wasser geschmiert seien, zu dem Antrage bei dem königlichen Finanz-



ministerium, daß einige vergleichende Reibungsversuche mit solchen und gleichconstruirten, aber mit Del geschmierten Wagen angestellt werden möchten. Da man die Resultate dieser Versuche zu den Berichten bedurfte, die dem königlichen Finanzministerium zu erstatten waren, für den vorliegenden Zweck sich keine sehr große Genauigkeit nöthig machte, und die Jahreszeit die Auswahl der Tage nicht hinlänglich gestattete, so wurden die betreffenden Wagen nicht auf die zu solchen Versuchen vortreffliche, aber leider von Dresden  $7\frac{1}{2}$  Meilen entfernte Strecke der Chemnitz-Niesauer Staatsbahn, sondern auf eine andere, näher bei Dresden gelegene Stelle der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn geführt, die weniger geeignet, doch die einzige zu Gebote stehende war.

Die betreffende Bahnstrecke besteht aus einer Steigung von 1:200, die 300 Ellen in gerader Linie und 720 Ellen in Contre-Curven von 1600 Ellen Radius liegt, dann aber auf beträchtliche Distanz in eine Steigung von 1:150 übergeht.

Man ließ die Wagen, indem man etwa die Reibung der Räder durch einen sanften Druck überwand, die Steigung 1:200 herablaufen und maß sodann die Strecken, die sie auf die Steigung 1:150 emporgelaufen waren. Die Vergleichung ergab sodann die Reibungswiderstände incl. der Curvenwiderstände, so daß hier eigentlich nur von Resultaten die Rede sein kann, die durch den Vergleich unter einander Werth haben.

Nr. des Versuchs	Bezeichnung der Wagen	Ladung	Schmierung	Durchlaufener Weg			Auf die Widerstände verwendete Fallhöhe. Ellen	Widerstandscoefficient	Verhältniß der Widerstandscoefficienten	Bemerkungen
				abwärts auf $\frac{1}{200}$ Ellen	aufwärts auf $\frac{1}{150}$ Ellen	im Ganzen Ellen				
1	4-rädriger Sächs.-Schles. Wagen Nr. 1114	Leer	Del	571	186	786	1,615	$\frac{1}{488}$	1	
2	8-rädriger Sächs.-Schles. Wagen Nr. 1001	Leer	Del	571	122	693	2,042	$\frac{1}{329}$	1,433	
3	8-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 491	Leer	feste Schmiere	—	—	—	—	über $\frac{1}{200}$	über 2,43	Kam auf dem Falle $\frac{1}{200}$ nicht in Bewegung.
4	4-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 691	Leer	feste Schmiere	571	68	693	2,402	$\frac{1}{266}$	1,827	
5	8-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 1258	Leer	Del	571	265	836	1,088	$\frac{1}{708}$	0,633	
6	4-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 557	Beladen	feste Schmiere					über $\frac{1}{200}$	über 2,43	Kam auf dem Falle $\frac{1}{200}$ nicht in Bewegung.
7	8-rädriger Oesterr. Wagen Nr. 378	Beladen	feste Schmiere					über $\frac{1}{200}$	detto	Konnte auf dem Falle $\frac{1}{200}$ durch 4 Mann noch nicht in Bewegung gesetzt werden.
8	4-rädriger Sächs.-Schles. Wagen Nr. 1114	Leer	Del	571	178	749	1,668	$\frac{1}{449}$	1,082	

Wie die vorstehende Tabelle III ausweist, zeigten sich die Widerstände der Locomotivführer und Bahnhofsbearbeiter als begründet, indem der Reibungscoefficient, der mit Patentschmiere behandelten Wagen so hoch lag, daß sie auf dem Falle  $\frac{1}{200}$  nicht in Bewegung blieben, nachdem die Reibung der Räder durch einen leichten Anstoß überwunden war. Der Reibungscoefficient der mit solcher Schmiere behandelten Wagen erhob sich daher jedenfalls auf  $\frac{1}{180}$  bis  $\frac{1}{150}$ , wobei erwähnt werden muß, daß diese letztern Wagen nicht etwa sehr sorgsam gehalten waren. Nur bei einem vierrädrigen, mit der Mischung geschmierten Wagen, ergaben sich, sämtliche Widerstände zu  $\frac{1}{266}$ , so daß sein Reibungscoefficient wohl zu  $\frac{1}{280}$  anzunehmen sein dürfte. Aus der früher ganz allgemeinen Anwendung dieser gemischten Schmiere erklären sich auch die Resultate, die Pambour bei seinen Versuchen über Reibung der Eisenbahnfahrwerke erhielt und die den Betrag dieser Reibung über doppelt so hoch als die frühern Versuche des Verfassers ergaben, der seine Versuche mit Wagen anstellte, die mit Del geschmiert waren. Pambour fand die Reibung seiner Fahrwerke, mit ähnlichen Dimensionsverhältnissen zwischen Rädern und Achsenzapfen wie die unserigen, zu  $\frac{1}{250}$  bis  $\frac{1}{300}$ , während die vorliegenden so wie die früheren Versuche des Verfassers sie zu  $\frac{1}{480}$  bis  $\frac{1}{700}$  ergaben, wenn bei den letztangestellten Versuchen die Effecte der Contrecurve in geeigneter Betrachtung gezogen werden. Ueberraschend blieben aber, auch bei Anwendung des Oeles als Schmiere, Versuchsergebnisse, die  $\frac{1}{700}$  bis  $\frac{1}{727}$ , ja sogar, wie der Versuch mit dem mit Del ge-

geschmierten, österreichischen achträdrigen Packwagen,  $\frac{1}{768}$  als Widerstandscoefficient incl. des Curvenwiderstandes, gaben. Vielleicht ist bei letzterem Versuche, der einen Reibungscoefficienten von  $\frac{1}{800}$  ergeben würde, ein Beobachtungsfehler durch Wind oder zu starken Anstoß beim Abfahren entstanden. Sobald die Gelegenheit sich dazu ergibt, wird der Verfasser darnach trachten, die wichtigen Versuche über Reibung der Eisenbahnfahrwerke unter Verhältnissen fortzusetzen, die zu der Hoffnung auf Erzielung guter und zuverlässiger Resultate berechtigen.

### Einige Beobachtungen an den elektro-magnetischen Telegraphen.

Von

A. Schefczik,

Telegraphen-Ingenieur der Nordbahn.

#### I. Einflüsse der atmosphärischen Electricität auf die Telegraphen-Leitungen.

Bald nach der Errichtung der ersten Telegraphenlinie hat man die Wahrnehmung gemacht, daß die Leitungsdrähte durch atmosphärische Electricität geladen, dieses Fluidum in solcher Menge aufnehmen und fortleiten, die hinreicht, an den Telegraphen-Apparaten Zeichen hervorzubringen. Daß ferner die Leitungslinien durch Gewitter-Entladungen verhältnismäßig weit öfter als andere Objecte getroffen werden, wodurch die Drähte geschmolzen, die Säulen zerschmettert und die Apparate in den, der Entladung zunächst gelegenen Stationen



Post Nr.	VERHALTEN der FEDER.	Aufgehängtes Gewicht.	Wirkung des Gesamtgewichtes.	C. F. WERNER.					F. R. KRUPP.					H. D. SCHMID.																		
				1.	diffe- renz	2.	diffe- renz	3.	diffe- renz	4.	diffe- renz	5.	diffe- renz	1.	diffe- renz	2.	diffe- renz	3.	diffe- renz	4.	diffe- renz	1.										
1.	Prüfprobe des unbelasteten Feder	.	.	72 75	.	72 00	.	72 00	.	72 00	.	70 50	.	70 50	.	69 00	.	70 00	.	70 25	.	85 00	.	85 00	.	83 00	.	82 00	.	80 50	.	68 50
2.	Prüfprobe bei Belastung mit dem Gabelstern	.	790	69 75	3 00	68 75	3 25	69 00	3 00	69 00	3 00	67 50	3 00	67 00	3 50	66 00	3 00	67 00	3 00	67 00	3 25	83 00	2 00	82 00	1 00	81 00	2 00	80 50	1 50	61 50		
3.	Prüfprobe bei Belastung mit Gabel + 81 lb	81	1501	67 50	5 25	66 00	6 00	67 00	5 00	67 00	5 00	64 75	5 75	65 00	5 50	63 00	6 00	65 00	5 00	64 00	6 25	81 00	4 00	80 00	3 00	78 50	4 50	78 00	4 00	61 50		
4.	Entlastung des Prüfungsgerätes bei 15 lb	.	.	3 6 0	.	2 11 9	.	2 11 9	.	2 11 9	.	3 6 0	.	2 11 9	.	2 11 9	.	2 11 9	.	2 11 9	.	2 10 9	.	2 10 9	.	2 10 9	.	2 10 9	.	3 6 5		
5.	Prüfprobe bei Belastung mit Gabel + 593 lb	593	6000	52 00	20 75	51 00	21 00	51 00	21 00	52 00	20 00	47 00	28 50	45 50	25 00	44 50	24 50	43 00	27 00	45 00	25 25	68 00	17 00	67 00	16 00	66 00	17 00	65 50	16 50	40 00		
6.	Prüfprobe bei geringster Belastung	.	3	72 75	.	.	.	.	.	.	.	70 00	0 50	70 00	0 50	.	.	.	.	.	.	84 25	0 75	.	.	.	.	.	.	68 00		
7.	Prüfprobe bei Belastung mit Gabel + 643 lb	643	6441	50 00	22 75	.	.	.	.	.	.	45 00	25 50	42 75	27 75	.	.	.	.	.	.	65 50	18 50	.	.	.	.	.	.	38 00		
8.	" " " " + 693 lb	693	6881	48 50	24 25	.	.	.	.	.	.	43 00	27 50	41 25	29 25	.	.	.	.	.	.	65 00	20 00	.	.	.	.	.	.	36 00		
9.	" " " " + 743 lb	743	7321	46 50	26 25	.	.	.	.	.	.	41 00	29 50	39 50	31 00	.	.	.	.	.	.	64 00	21 00	.	.	.	.	.	.	33 50		
10.	" " " " + 793 lb	793	7760	45 00	27 75	.	.	.	.	.	.	39 00	31 50	37 50	33 00	.	.	.	.	.	.	62 50	22 50	.	.	.	.	.	.	31 00		
11.	" " " " + 820 lb	820	8000	44 00	28 75	43 00	29 00	44 00	28 00	45 00	27 00	38 00	32 50	36 00	34 50	35 00	34 00	36 00	34 00	36 00	34 25	62 00	23 00	60 00	23 00	59 50	23 50	59 50	22 50	30 00		
12.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
13.	" " unregelmäßige Belastung mit	820	8000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
14.	" " Belastung mit Gabel + 870 lb	870	8437	42 00	30 75	.	.	.	.	.	.	36 00	34 50	34 25	36 25	.	.	.	.	.	.	60 25	24 75	.	.	.	.	.	.	27 00		
15.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16.	" " unregelmäßige Belastung mit	870	8437	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17.	" " Belastung mit Gabel + 920 lb	920	8876	39 75	33 00	.	.	.	.	.	.	34 00	36 50	32 00	38 50	.	.	.	.	.	.	59 00	26 00	.	.	.	.	.	.	25 00		
18.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19.	" " unregelmäßige Belastung mit	920	8876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20.	" " Belastung mit Gabel + 970 lb	970	9316	38 50	34 25	.	.	.	.	.	.	32 00	38 50	29 75	40 75	.	.	.	.	.	.	57 50	27 50	.	.	.	.	.	.	22 00		
21.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
22.	" " unregelmäßige Belastung mit	970	9316	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
23.	" " Belastung mit Gabel + 1020 lb	1020	9755	36 50	36 25	.	.	.	.	.	.	30 00	40 50	27 50	43 00	.	.	.	.	.	.	56 00	29 00	.	.	.	.	.	.	19 00		
24.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
25.	" " unregelmäßige Belastung mit	1020	9755	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
26.	" " Belastung mit Gabel + 1048 lb	1048	10000	35 25	37 50	36 00	36 00	36 00	36 00	38 00	34 00	29 00	41 50	26 00	44 50	25 00	44 00	28 00	45 00	26 00	44 25	55 00	30 00	53 50	29 50	52 50	30 50	52 50	29 50	17 00		
27.	" " auf einigen Minuten	1048	10000	35 25	37 50	.	.	.	.	.	.	29 00	41 50	26 00	44 50	.	.	.	.	.	.	55 00	30 00	.	.	.	.	.	.	17 00		
28.	" " bei geringster Belastung mit	.	.	71 75	1 00	.	.	.	.	71 50	0 50	70 00	0 50	69 00	1 50	.	.	.	.	69 00	1 25	84 50	0 50	82 00	1 00	81 50	1 50	61 00	1 00	66 00		
29.	" " unregelmäßige Belastung mit	1048	10000	35 00	37 75	.	.	.	.	38 00	34 00	29 00	41 50	26 00	44 50	.	.	.	.	26 00	44 25	55 00	30 00	53 00	30 00	52 00	31 00	52 00	30 00	17 00		
30.	" " unregelmäßige Belastungen mit	1048	10000	34 00	38 75	.	.	.	.	.	.	29 00	41 50	25 00	45 50	.	.	.	.	.	.	54 00	31 00	.	.	.	.	.	.	15 00		
31.	" " Belastung mit Gabel + 1098 lb	1098	10441	.	.	.	.	.	.	36 00	36 00	.	.	.	.	.	.	.	.	22 50	47 75	.	.	.	.	Bruch		Bruch		.	.	
32.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
33.	" " unregelmäßige Belastung mit	1098	10441	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
34.	" " Belastung mit Gabel + 1148 lb	1148	10880	31 00	41 75	32 00	40 00	32 00	40 00	34 00	38 00	25 50	45 00	21 00	49 50	20 00	49 00	21 00	49 00	21 00	49 25	52 25	32 75	48 50	34 50	.	.	.	.	11 00		
35.	" " geringster Belastung von	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	68 50	1 75	.	.	.	.							

Werner.

Krupp.

Feder No. 4  
5. Ummen Luth von nach der Luthung mit 11320 lb 1" off  
Luth von Luthung mit 12633 lb Luth in Luth in der 1.  
Luth von Luthung mit 12633 lb Luth in Luth in der 1.  
Luth von Luthung mit 12633 lb Luth in Luth in der 1.

signing &

ta fünf contra Linying des Herrn Antonen. Die  
wiesete Einweisung blieb auf bei der Entlassung von 126.  
bannwies. Die Entlassung mit 130786 anfolgte dem L.  
des Haimen Huth, und zu den zehn Gült. Band 4. v. 5. Luth  
ten an bairten Luth. Post 7. 50  
E. Schmid

Schmi

00  
00 Federstr. 4

Schmid.  
Lini von Lohstung mit 12638 6 anfolgt von Lini von 5 L  
yon mit 8 Lini von, und von von Ort, auf von von  
von von von. Roff 77 47

zum Baute floggen. Roff Nr. 47  
Feder Nr. 2 Lini von Lohschling mit 11320 lb bruch in Lutan in dem  
 ta ins S. Luthab. Roff Nr. 37

ta das 3. Blatt ab. Rost Nr. 37  
Feder Nr. 3  
Gian wüßte bei diesem Lufte nur 8000 lb Dehnung u.  
grüngehen. Grünsche fortzusetzen, um die Elasticität  
Gänge aufzufinden. Bei der Dehnung mit 10441 lb u.  
ta das Lufte das 6. u. 8. Blatt in der Mitte. Rost Nr.

Feder No 4  
Lini- und Salattung mit 1044116 unfolgte den Lini-, so  
wohl, das letzte 50 H. Gardist, was nicht ganz aufgefungen  
ist, von den feinsten Lini- und Salattung des L.  
Huttes naja zu in der Mitte gebrochen. Rost No 31

Guinea

400	Stuttard mäßig zu ...
600	<u>Spiering.</u>
000	<u>Feder Nr. 1</u> Bei der Entlastung mit 10000 lb wünscht man den Feder zu
600	pfen der 3. u. 4. Blatt eine geringe Lastung wemgen
000	man. Das 3. Blatt sollte bei einer Entlastung von
3700	an dem einen Ende $\frac{1}{2}$ " gelastet. Bei der weiteren En
000	stung mit 13527 lb muß die Feder auf dem Untenlage
3700	Ein oben angedrückte Lastung von bei der Entlastung
3950	12638 lb auf 1" anwachsen, in übrigen aber wach
	ten unregelmäßig wachsen. Rost Nr. 53.

3950	san ungelmässig yablaban. Kopf 11. u.
100	<u>Feder 12</u> Ein in Luftung mit 15276 88 von einer kleinen Fete
3950	4. Blatt abgetrennung, Kopf 6. u. 4. Blatt fette fief aban
	unliefert. Kopf 11. 63

39 50		yabstent. Post No 63
45 00	Feder No 2	Lai van Luthung mit 13527 lb bliz die Laian vollkomm
2 00		yapflottan. Lai van Luthung von 13527 lb fatten tief
45 00		Lai van Luthung sumganging etwas yabstent. Post 53

[illegible]

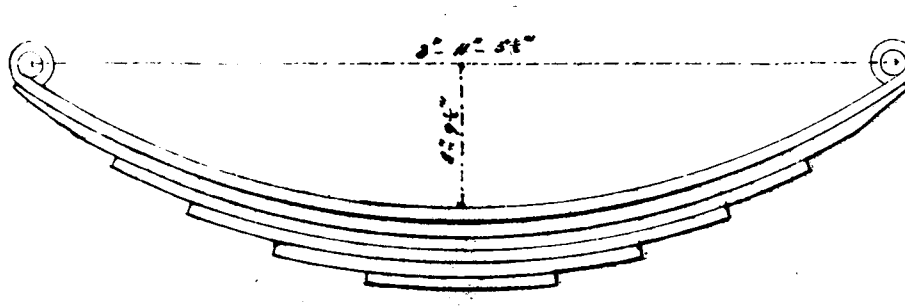
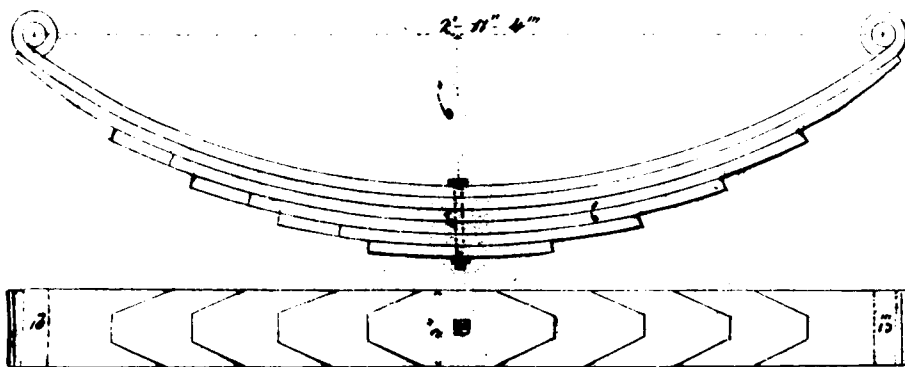
5400  
1  
1  
0 6050

van Mitter isse Sonnen vordant. Lari van Entlastung  
113208 fatter tief der 4. Blatt un dan einen fide etwas gel.  
Lari Entlastung von 117596 fatter tief der 4. Blatt inn 2" gelistet. 2  
Lalastung mit 139576 war eine ynfelne Lalastung in fma f mör.  
Lvan miffaß. Lari Entlastung mit 113208 dan vordant Lifting b.  
Lari Entlastung mit 113208 dan vordant Lifting b.

	0800	Feder Nr. 5	Lini-Luftschiff von der Entlastung mit 11800 lb Lini-Entlastung mit 10880 lb anfolgte den Lini-fürnflüssen Plüthen; - auf dem 1. u. 6. Blatt, die Lini-flüsse zu zeigen im Allg. von einem fränkischen, fernen Gipfelst. Post Nr. 34
	7000	Feder Nr. 6	Lini-Entlastung mit 12638 lb folgte bei der Lini-entl. des 6. Blattes aus dem Gießst. Lini-Entlastung mit 15276 lb anfolgte den Lini-entl. Blatt. Post Nr. 63

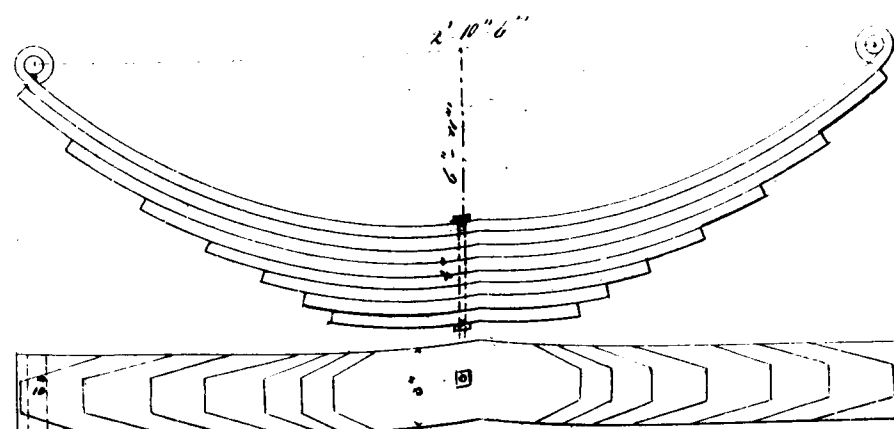
# C.F. WERNER

Nro. 3



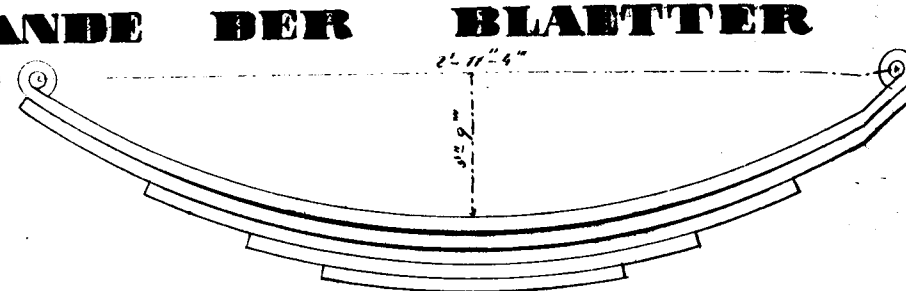
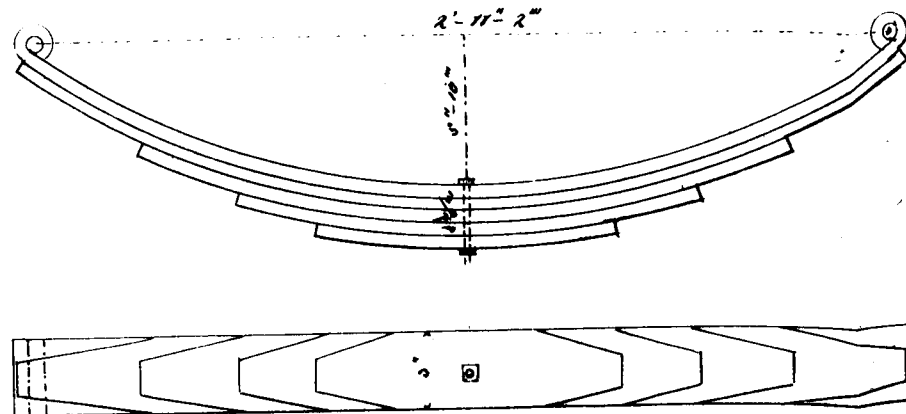
# H.D. SCHMID

Nro. 3



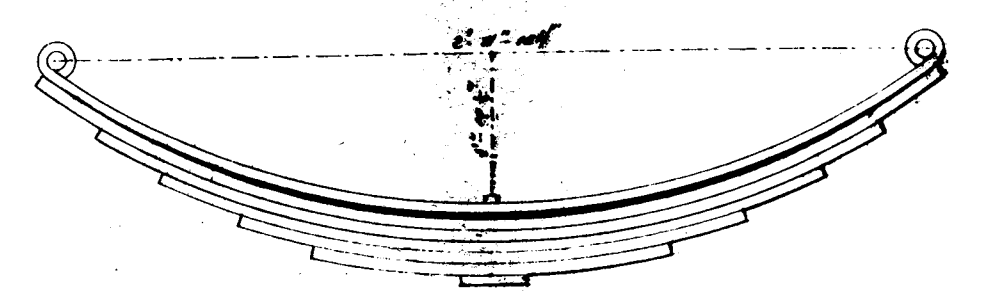
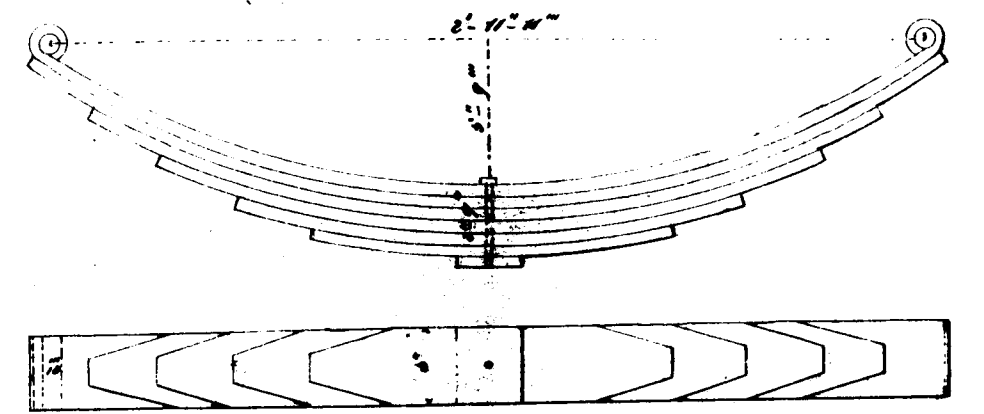
# F.R. KRUPP

Nro. 3



# J. SPIERING

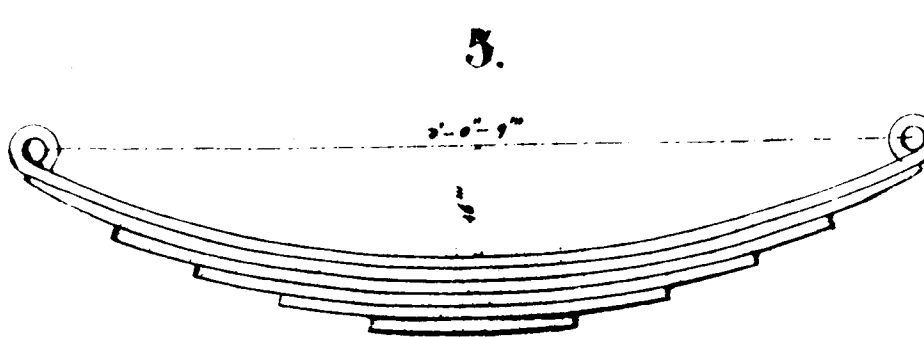
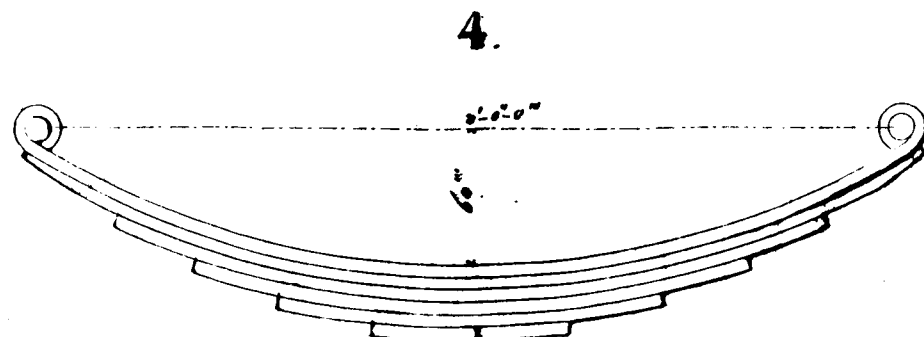
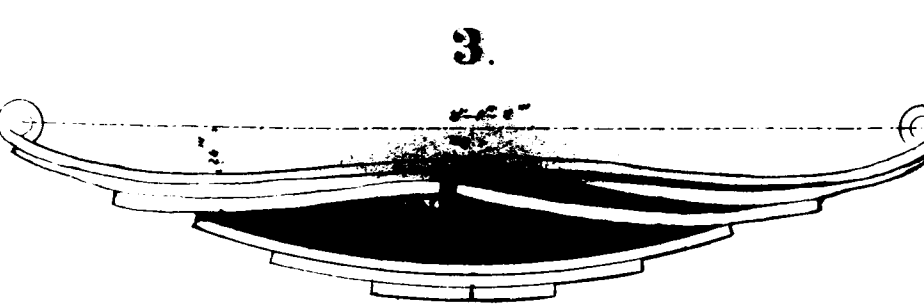
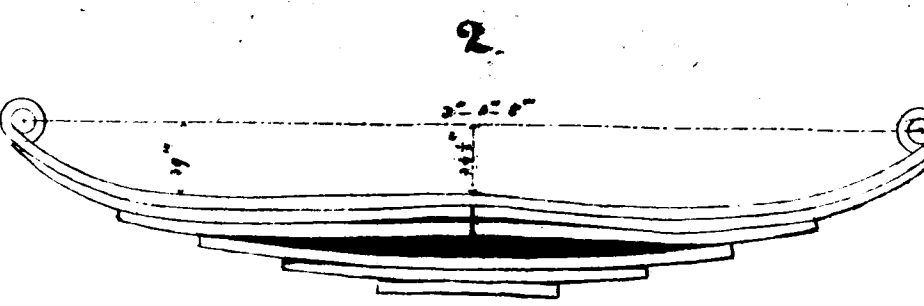
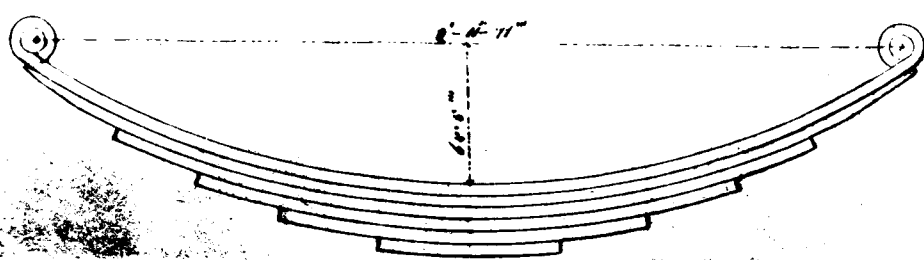
Nro. 3



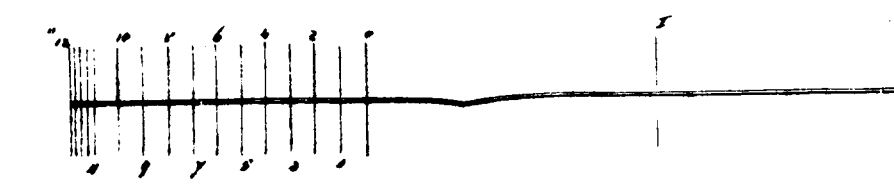
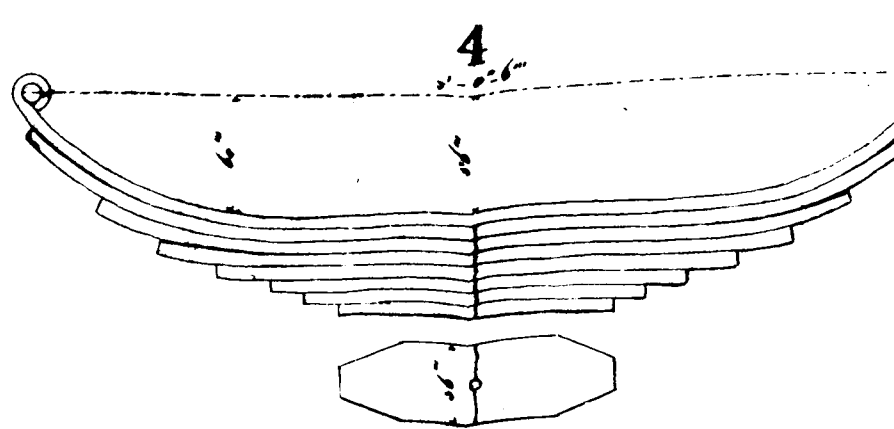
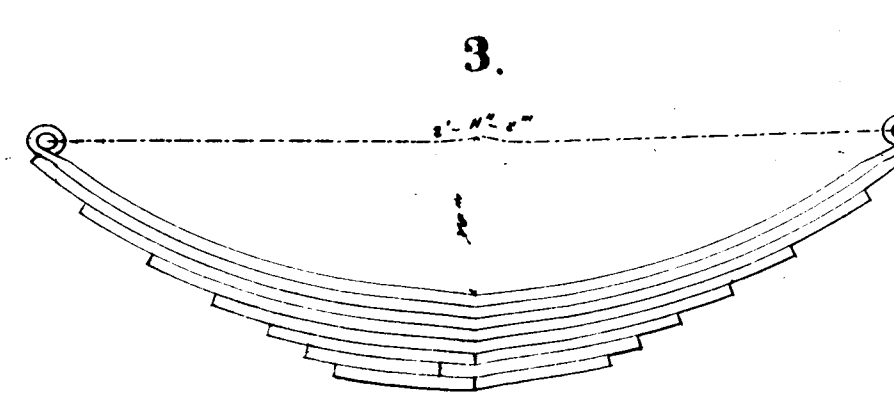
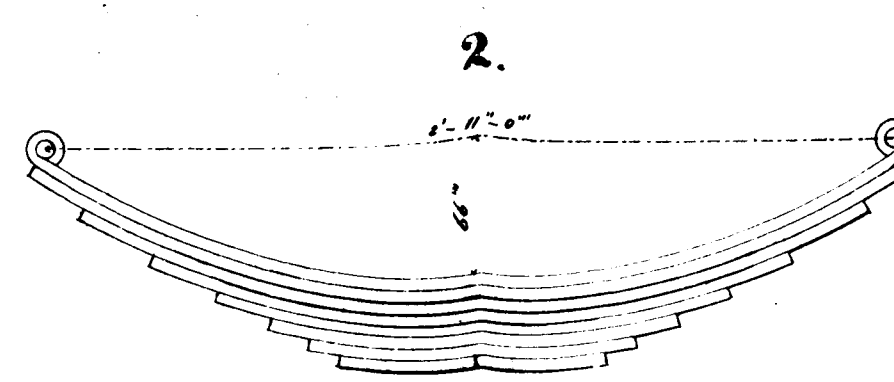
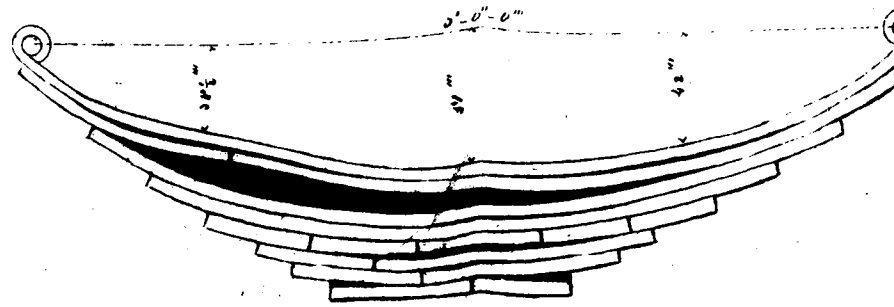
IM GELÜFTETEN ZUSTANDE DER BLÄTTER

## ZUSTAND DER FEDERN NACH DER PROBE

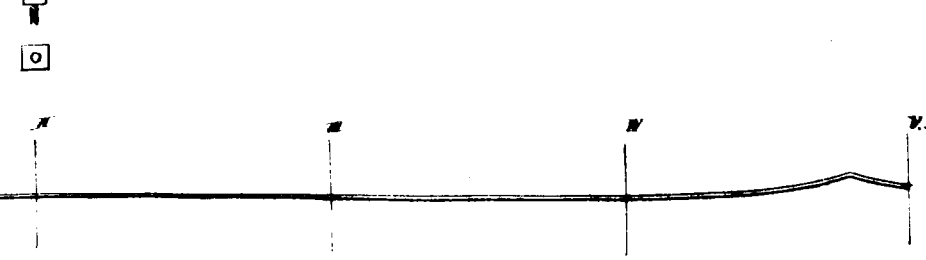
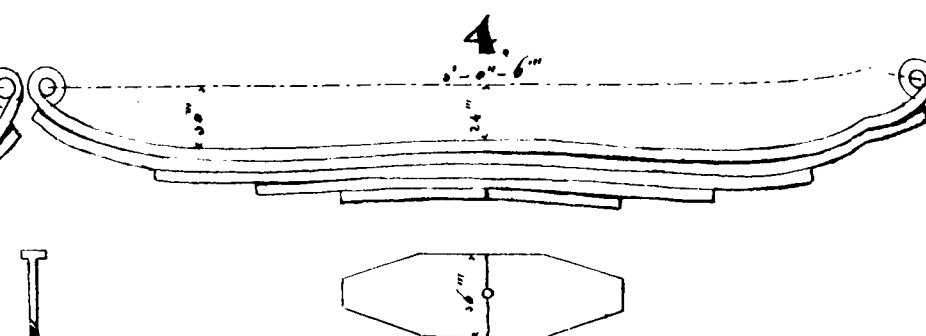
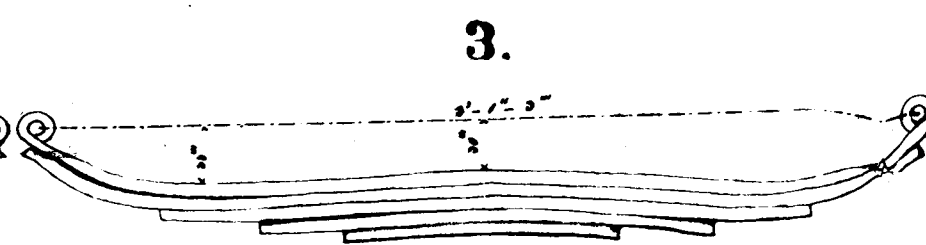
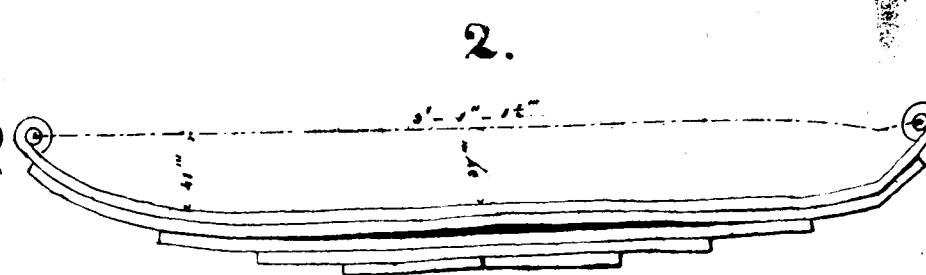
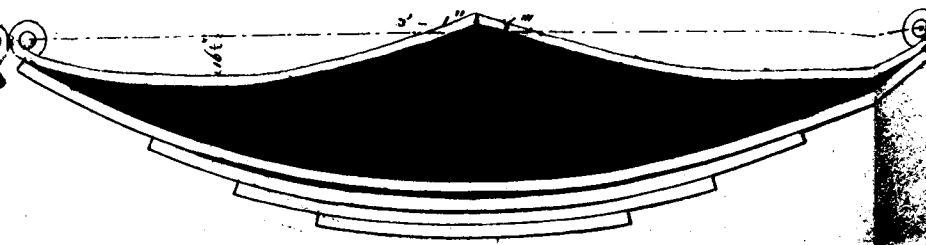
Nro. 1



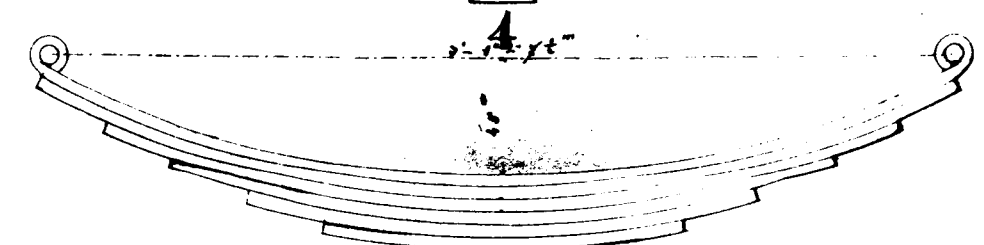
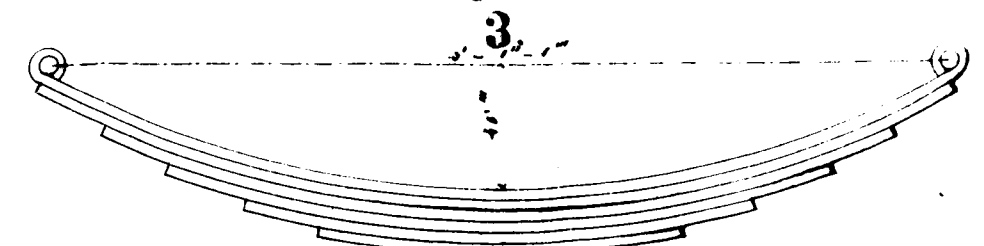
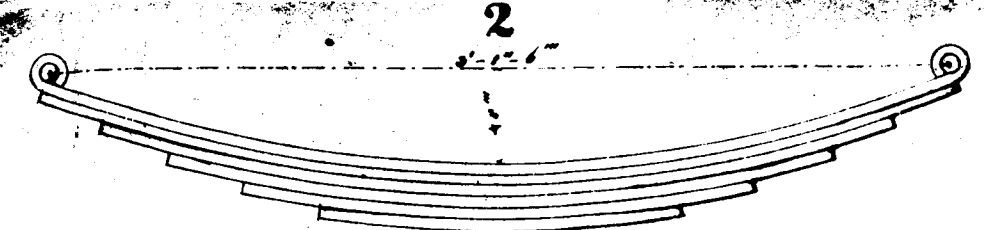
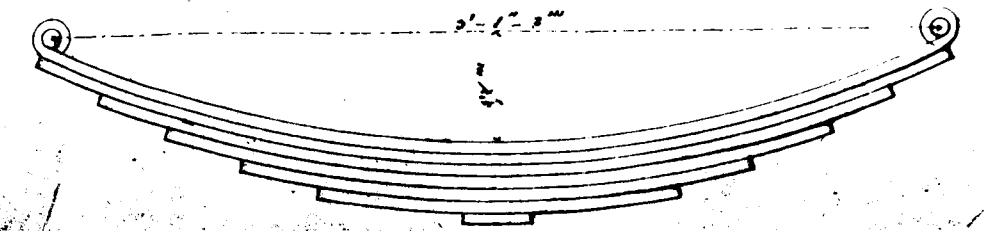
Nro. 1



Nro. 1



Nro. 1



beschädigt, ja Tische und Kästen in den Telegraphen-Bureaus zertrümmert worden sind.

Im Frühling des Jahres 1847, wo einzelne Stationen der ersten Telegraphenlinie zwischen Wien und Brünn ihre Thätigkeit begannen, waren zu Lundenburg Bain'sche Apparate aufgestellt, um die schon seit längerer Zeit fortgesetzten Telegraphirungs-Versuche für die Zwecke des Eisenbahnbetriebes nutzbar zu machen, als ein Zwischenfall ganz absonderlicher Art den mit der Durchführung obiger Absicht beschäftigten Beobachter überraschte.

Es war Nacht, als einzelne Zeichen am Apparate sichtbar wurden, jedoch ohne den üblichen Aufruf; das Spiel war regellos und launig, die Zeichen bald kräftig und kurz, bald schwächer und andauernd ohne einen entzifferbaren Zusammenhang. Sie überwältigten jeden Versuch, die vorgeschriebenen Zeichen für den Aufruf der Gegenstation erkennbar zu machen. Alle Mühe sich Aufklärung zu verschaffen, blieb eine geraume Zeit fruchtlos; doch — plötzlich erleuchtete eine bläuliche Helle das Zimmer, die Drähte, an der Wand angeheftet, knisterten wie vom elektrischen Feuer, die Apparate sprühten farbige Funken und ein dröhnender Schlag des sich entladenden Gewitters belehrte mich über das Wesen meines räthselhaften Spielgenossen.

Am nächsten Morgen fand man die Multiplicationsdrähte am Apparate abgeschmolzen. Das Gewitter hatte sich, nur kurze Strecke vom Bahnhofe entfernt, in die Telegraphenleitung entladen, eine Säule zerschmettert, an mehreren andern Späne von verschiedener Stärke theils in geraden, theils in stark steigenden Schraubenlinien herausgerissen, und auch hier den kupfernen Leitungsdraht geschmolzen.

Nach häufiger Wiederholung solcher Vorfälle war man auf Mittel bedacht, die Telegraphen-Bureaus vor den verheerenden Wirkungen des Blitzes zu schützen, und wendete zu diesem Behufe mannigfache Vorrichtungen an.

Bei den hierortigen Blitzableitern ist die Telegraphenleitung vor dem Eintritte in das Bureau über metallene Stege an einer Metallplatte möglichst nahe vorbeigeführt und diese mit der Erde leitend verbunden, damit vorkommende stärkere Ladungen diese dünne Luftschicht von dem metallenen Stege zum Ableiter leicht durchbrechend überschlagen und die Apparate nicht erreichen können.

Wird nun aber der Leitungsdraht durch atmosphärische Elektrizität so stark geladen, daß der Widerstand für die Fortleitung dieser Ladung größer wird als jener der dünnen Luftschicht, so überschlägt nur ein Theil der Ladung in den Boden, während ein dem Leitungsvermögen der fortgesetzten Telegraphenlinie entsprechender Theil die Apparate passiert und sie in jene abnorme Thätigkeit versetzt, durch welche das Telegraphiren für die Dauer des Einflusses von Seite des Gewitters unmöglich gemacht wird.

Um diesen Widerstand gegen das Ueberschlagen der atmosphärischen Elektrizität zum Ableiter auf ein Minimum zu reduciren, habe ich gleich anfänglich luftleere Räume vorgeschlagen, um hierdurch das Telegraphiren vielleicht auch während des Gewitters zu ermöglichen.

Einen constant luftleeren Raum erstrebte ich bei der spätern Ausführung dieses Vorschlages, indem ich Platindrähte in Barometer-Röhren einschmolz, die Röhren mit Quecksilber füllte, und in ein bewegliches Gefäß ins Quecksilber gestürzt, einsetzte. Die Platindrähte wurden mit den Leitungen des Telegraphen, das Quecksilber im unterstellten Gefäße mit der Erde in Verbindung gesetzt und der Meniscus der Quecksilbersäule durch Heben des unteren Gefäßes nahe an die eingeschmolzenen Platindrähte gestellt.

Die mittelst einer Elektrirmaschine erzeugte Elektrizität über-

sprang schon bei sehr geringer Spannung durch diesen luftleeren Raum, und dennoch zeigte sich diese Vorrichtung zur Ableitung der atmosphärischen Elektrizität vom Telegraphendrahte in den meisten Fällen als unwirksam.

Während ich bei einem herannahenden Gewitter die Wirksamkeit dieser Vorrichtung zu erproben bemüht war, machte ich die Wahrnehmung, daß von allen metallenen Bestandtheilen, die mit der Luftleitung in Verbindung standen, elektrische Funken gegen den Knöchel der ihnen genäherten Hand übersprungen sind, deren Erscheinung und Wirkung der Entladung einer Leidner-Flasche ähnlich war.

Diese Funken können aber nicht für gemeines elektrisches Fluidum gelten, denn sie übersprangen aus den Ranten so gut wie aus den Flächen der metallenen Bestandtheile, die doch an dem hölzernen Apparatkasten festgemacht, also für gemeines elektrisches Fluidum nicht hinreichend isolirt waren, um eine solche Spannung zuzulassen.

Wenn es wahr ist, daß die atmosphärische Elektrizität mit dem gemeinen elektrischen Fluidum identisch ist, so mußte diese während ihrer Fortbewegung am Telegraphendrahte eine Modification erlitten haben, um solche dem gemeinen elektrischen Fluidum differente Eigenschaften zu erlangen.

Folgende Beobachtung gibt über die Eigenschaft der strömenden atmosphärischen Elektrizität einen näheren Aufschluß: Wenn eine Telegraphenlinie durch ein darüber ziehendes Gewitter geladen wird, so erstreckt sich der für das Telegraphiren störende Einfluß nicht bis zu den Endpunkten dieser Linie, sondern bloß auf jene Stationen, die nur wenige Meilen zu beiden Seiten des Gewitters liegen, daher die (Bain'schen) Apparate der entlegeneren Stationen keine Ablenkung des Zeigers angeben. Diese Stationen, die von dem störenden Ströme nicht mehr erreicht werden, können unter einander auch in dem Falle correspondiren, wenn das Gewitter zwischen ihnen gelegen ist, wobei die galvanischen Ströme die mit atmosphärischer Elektrizität geladene Linie ihrer ganzen Länge nach passieren, ohne selbst in ihrer Wirkung gehindert zu werden.

Aus dieser raschen Abnahme des störenden Stromes, der während seines Ausbreitens am Telegraphendrahte die atmosphärische Elektrizität muthmaßlich an die Telegraphensäulen und entfernter vom Gewitter auch an die umgebende Luft abgibt, läßt sich folgern: daß die im Drahte strömende atmosphärische Elektrizität eine größere Spannung besitze, als das galvanisch-electrische Fluidum, und es läßt sich in Aussicht stellen, daß derselbe Proceß der Abscheidung, der in einer Strecke von mehreren Meilen freiwillig vor sich ging, sich auch unmittelbar vor dem Eintritte in ein jedes Telegraphenbureau bewerkstelligen lassen werde, wenn man die hierzu geeigneten Mittel gewählt haben wird. Nachdem die Halbleiter der Elektrizität — wie oben der hölzerne Apparatkasten zeigt — sich für diese Abscheidung als ungenügend erwiesen und nasse Leiter auch den galvanischen Strom abgeleitet hätten, so habe ich versucht, dem Ströme atmosphärischer Elektrizität unmittelbar vor seinem Durchgange durch die Apparate, dadurch eine größere Spannung zu geben, daß ich denselben durch glühende Platindrähte geleitet und diese behufs der zu erzielenden Abscheidung nahe an einen spitzen Ableiter vorbeigeführt habe.

Diese Vorrichtung besteht aus einer blechernen Weingeistlampe mit Hohlbocht, jedoch ohne Luftzutritt von unten. Zwei horizontal liegende Platindrähte reichen sammt zwei in ihrer Mitte angebrachten Spitzen in die Flamme der Lampe, während zwei andere spitze Platindrähte, die mit der Erde leitend verbunden sind, in dem Hohlraume der Flamme ihnen gegenüberstehen.



Die Telegraphenleitung wird mit dieser Vorrichtung so verbunden, daß ein jeder darin circulirende Strom, bevor er den Telegraphenapparat erreicht, einen der zwei durch die Weingeistflamme glühend gemachten Platindrähte passiren muß. Daß diese Lampe nur bei eingetretenen Gewitterstürmungen angezündet wird, versteht sich von selbst.

Die mit dieser Vorrichtung zu Ende des letzten Sommers angestellten drei Versuche zeigten eine gänzliche Ableitung des von den Gewittern herrührenden Stromes, während der galvanische Strom ohne wahrnehmbare Veränderung seiner Wirksamkeit durchgegangen ist.

Ob hier das glühende Platin oder die leitungsfähigen Verbrennungsproducte der Weingeistflamme die Ableitung der atmosphärischen Elektricität bewirkt haben, sollen weitere Versuche feststellen.

## II. Ueber die Möglichkeit einer mehrfachen Benützung einer einfachen Telegraphenlinie.

Als nach der Errichtung der Telegraphenlinie von Lundenburg nach Olmütz in der Station Lundenburg auch die Linie Wien-Brünn getheilt wurde, entstanden daselbst drei Endpunkte, welche in drei Erdleitungsplatten eingemündet werden sollten. In Ermangelung vorräthiger Kupferplatten wurden die drei Drähte an eine einzige angebunden, und diese in die Erde vergraben. An den drei Telegraphenlinien wurde oft gleichzeitig und zwar mit Stromwechsel (mit Bain'schen Apparaten) telegraphirt, und ein jeder Strom hat trotz der gemeinschaftlichen Einmündung in einen langen Kupferstreifen, der erst mit der Platte in Verbindung stand, auf seinem zugehörigen Apparate das richtige Zeichen unbeirrt hervorgebracht<sup>1)</sup>.

Dieser Umstand veranlaßte mich zu versuchen, ob die drei verschiedenen Ströme auch dann sich nicht beirren werden, wenn ich sie durch einen einzigen Zuleitungsdraht von den drei Apparaten zur Erdleitungsplatte ableiten werde.

Die Ausführung dieses Versuches war bald geschehen und der Erfolg eben derselbe wie vorhin, mit drei abgesonderten Drähten.

Diese ihrerzeit vielgesehene und vielbesprochene Thatsache hat demnach schon im Jahre 1848 genügend dargelegt, daß galvanische Ströme sowohl von gleicher als auch von verschiedener Richtung durch einen und denselben Draht gleichzeitig durchgehen können, ohne sich zu paralysiren, und die Wege zur Schließung der jeweiligen Ausgangsbatterien ohne gegenseitige Aufhebung verfolgen<sup>2)</sup>.

In Anbetracht dieser Thatsache und in fernerm Anbetrachte des Umstandes, daß zwei nach Anzahl und Größe der Platten verschiedene construirte galvanische Batterien auch verschiedene Wirkungen äußern, so daß eine Batterie B, die aus nur wenigen aber großen Platten zusammengesetzt ist, vorzüglich chemische und thermische, und bedingungsweise auch große magnetische Wirkungen hervorbringt, während eine Batterie b aus einer großen Anzahl kleiner Platten bestehend, außer den ihr zukommenden physiologischen und mechanischen Wirkungen ihre magnetisirende Kraft unter anderen Bedingungen hervorbringt, als die Batterie B, ist nicht zu zweifeln, daß sich zwei von einander verschiedene Apparate A und a construiren lassen, wovon der Apparat A von der Batterie B, der Apparat a von der batterie b auf einer und

<sup>1)</sup> Diese Thatsache mögen sich diejenigen zu Gemüthe führen, die noch immer zur Schließung der galvanischen Kette an eine Erdleitung glauben und diese Anderen aufzubringen bemühet sind, aus welcher falschen Theorie aber auch schon früher von allgemein anerkannten Sachverständigen die absurdesten Folgerungen zu Tage kamen. Die Red.

<sup>2)</sup> Die bei dieser Beobachtung sich ergebenden Nebenerscheinungen, und die aus denselben gezogene Schlussfolgerung, daß die Erde ein variables Leitungsvermögen besitze, werde ich an einem anderen Orte zu besprechen Gelegenheit nehmen.

derselben Telegraphenlinie in Betrieb gesetzt, nur diejenigen Zeichen sichtbar werden lassen, die von den zugehörigen Batterien erzeugt werden und für den Strom der nicht zugehörigen Batterie jedoch unempfindlich sind.

Schaltet man nun in eine jede Station einer einfachen Telegraphenlinie die Apparate A und a mit den zugehörigen Batterien B und b ein, so kann man auf derselben zwei Depeschen verschiedenen Inhalts, gleichviel ob in gleicher oder entgegengesetzter Richtung gleichzeitig befördern<sup>3)</sup>.

Wendet man überdies an jedem dieser Apparate die von dem k. k. Telegraphen-Director, Herrn Dr. W. Gintl erfundene Construction für gleichzeitige Gegencorrespondenz an, so kann man auf einer einfachen Telegraphenlinie vier Depeschen verschiedenen Inhalts, und zwar nach jeder Richtung zwei, gleichzeitig zur Beförderung bringen. (Fortsetzung folgt.)

## Ueber eine neue Methode das Aluminium und einige andere einfache Körper darzustellen; von Sainte-Claire Deville.

(Aus den Comptes rendus, Dec. 1855, Nr. 24.)

In der letzten Zeit habe ich verschiedene Methoden versucht, um mir etwas beträchtliche Massen von absolut reinem Aluminium behufs der Bestimmung seines Aequivalentes zu verschaffen. Dies gelang mir lange Zeit nicht, wegen des Materials der gewöhnlich gebräuchlichen Gefäße; aber diese erste Schwierigkeit wurde durch Mittel besetzt, welche ich bald veröffentlichen werde. Eine zweite Schwierigkeit bilden die fremdartigen Substanzen, welche stets in den (natürlichen) Thonerdeverbindungen vorkommen; glücklicherweise hat man in den letzten Monaten beträchtliche Massen eines bisher sehr seltenen Minerals, des Kryoliths, in Grönland gefunden, welcher beinahe reines Fluoraluminium-Natrium ist.

Man scheint in England eine Quantität Aluminium aus dem Kryolith mittelst der galvanischen Säule reducirt zu haben; aber Prof. Heinrich Rose in Berlin hat zuerst bewiesen, daß sich aus diesem Mineral das Aluminium mittelst Natrium leicht darstellen läßt. Behufs der Reduction braucht man nur in einem Porzellantiegel abwechselnde Schichten von Natrium und von Kryolith, welcher gepulvert und mit ein wenig Kochsalz gemengt worden ist, zu bringen. Man stellt den Porzellantiegel in einen heftigen Tiegel und unterhält eine lebhaftes Rothglühfuge bis zum vollständigen Schmelzen der Masse. Man rührt diese Masse mit einem thönernen Rührer um, und läßt sie erkalten. Man findet alles Aluminium am Boden der erkalteten Masse zu einem einzigen Regulus vereinigt. Während die Masse flüssig, und selbst nachdem sie theilweise an der Oberfläche erstarrt ist, entbindet sich ein brennbares Gas, welches die dicke Kruste hebt und sich an der Luft entzündet. Nach seinem Geruche ist es ohne Zweifel ein phosphorhaltiger Dampf; auch läßt sich mittelst molybdänsauren Ammoniake im Kryolith Phosphorsäure nachweisen. Dies ist das Verfahren, welches ich angewandt habe; es weicht wenig von Rose's Methode ab. Wendet man einen Tiegel von Porzellan an, so enthält das Aluminium stets Silicium; es enthält Eisen, wenn man einen eisernen Tiegel anwendet, wie auch Rose bemerkt, welcher aber auf diese Weise doch ein sehr dehnbares Aluminium erhielt.

Dieser Versuch führte mich auf andere: bei meinen früheren Versuchen, das Chloraluminium-Natrium mittelst Natrium zu reduciren,

<sup>3)</sup> Im Jahre 1851 hatte ich, obige Ansicht benützend, an einem Werke für Eisenbahnwärter gearbeitet, dessen Auslösung die Betriebscorrespondenz auf den Bain'schen Apparaten nicht stören, und der umgekehrt von dieser nicht aufgelöst werden sollte. Die Vollendung desselben wurde jedoch verhindert.

erfolgte zwar die Reduction vollständig, ich erhielt aber niemals einen metallischen Regulus; man braucht jedoch dem Gemenge nur ein wenig Fluorcalcium zuzusetzen, damit sich alles Aluminium zu Königen am Boden des Tiegels vereinigt. Dieser Versuch gelang im Laboratorium der Normalsschule stets sehr gut, wo mehrere hundert Gramme sehr reinen Aluminiums auf diese Weise dargestellt wurden. Man wird aus den nachfolgenden Bemerkungen ersehen, daß das Fluorcalcium und Fluornatrium, welche die Thonerde auflösen, als das beste Flußmittel für das Aluminium zu betrachten sind. Dadurch erklärt sich jener Versuch, welcher mir ein vortheilhaftes Verfahren zur Fabrikation des Metalles zu liefern scheint.

Die Zusammensetzung des Kryoliths entspricht der Formel  $\text{Al}^2\text{Fl}^3$ ,  $3(\text{Na Fl})$  oder auch  $\text{Al}^{2/3}\text{Fl}$ ,  $\text{Na Fl}$ ; vergleicht man letztere Formel mit derjenigen des sauren flußsauren Natrons (flußsauren Fluornatriums)  $\text{H Fl}$ ,  $\text{Na Fl}$ , so sieht man, daß man in diesem Salze nur  $\text{H}$  durch  $\text{Al}^{2/3}$  zu ersetzen braucht, um Kryolith zu haben. Wenn man daher saures flußsaures Natron und geglühete Thonerde in den durch diese Formeln angegebenen Verhältnissen innig vermengt und nach und nach in einem Platintiegel erhitzt, so entweichen nur sehr geringe Mengen von Flußsäure, und bei einer nicht hohen Temperatur erhält man eine dünnflüssige und wasserklare Masse, deren Gewicht nahezu demjenigen des Kryoliths entspricht, welcher nach der Berechnung erzeugt werden mußte. Mit Natrium behandelt, gibt diese Masse Aluminium, was beweist, daß sie Fluoraluminium und nicht Thonerde enthält.

Daselbe Resultat liefert ein Gemenge von Thonerde und Fluornatrium, welches man mit concentrirter Flußsäure benetzt, wobei sich die Masse erhitzt; dieselbe wird dann getrocknet, geschmolzen und hierauf zur Aluminumbereitung verwendet. Derselbe Versuch gelingt auch mit dem Fluorcalcium; wenn man besorgt ist, letzteres im Gemenge in Ueberschuß zu halten, so kann man nach dem Schmelzen die Masse mit Wasser behandeln, welches das Fluorcalcium auflöst und eine krystallinische, sehr schmelzbare Substanz hinterläßt, die ohne Zweifel Kryolith mit Kalibasis ist.

Bei allen meinen Versuchen fand ich es schwierig, die Kiesel Erde gehörig abzuscheiden, daher mein Aluminium oft Silicium in ziemlich beträchtlichem Verhältnisse enthielt. Ueberdies ist die Ausbeute aus dem Kryolith, wie Rose bemerkt hat, und hauptsächlich aus dieser Art künstlichen Kryoliths, immer sehr gering.

Im Verlaufe dieser Versuche konnte ich oft die ganz eigenthümliche Eigenschaft der flußsauren Alkalien beobachten, wodurch sie bei hoher Temperatur ein fast allgemeines Auflösungsmittel werden. Man überzeugt sich davon mittelst eines leicht schmelzbaren Gemenges von Fluorcalcium und Fluornatrium; man kann in demselben bei der Rothglüh Hitze viel Kiesel Erde und Titansäure, ein wenig Thonerde und eine große Anzahl anderer Substanzen auflösen; merkwürdigerweise wird das Gemisch durch diesen Zusatz fremdartiger Substanzen nur noch schmelzbarer und fast so dünnflüssig wie Wasser.

Ich vermuthete, daß eine solche Substanz, welche die elektrischen Ströme leicht durchdringen können, ein vortreffliches Lösungsmittel für Substanzen abgibt, die unter gewöhnlichen Umständen der Wirkung der Säule widerstehen. Wenn man Kiesel Erde in flußsaurem Kalinatron auflöst und den Strom hindurchleitet, erhält man in der That Silicium, welches sich bei Anwendung einer Elektrode von Platin mit diesem Metall legiren würde. Am positiven Pole entwickeln sich zahlreiche Blasen eines Gases, welches nur Sauerstoff sein kann; es ist nicht Fluor, denn wenn man dem Bade etwas Kochsalz zusetzt, so

riecht man kein Chlor, während bekanntlich die Chloride vor den Fluoriden zerlegt werden. Mit der Titansäure gibt derselbe Versuch analoge Resultate.

Ganz anders verhält sich die Thonerde: das flußsaure Kalinatron löst von derselben wenig auf, und unter dem Einflusse des elektrischen Stromes verbrennt Natrium am negativen Pole, während am positiven Pole Fluor entbunden wird; man erkennt es an dem sehr starken Geruche von Fluorwasserstoffsäure, welcher sich in der Flamme der zum Versuche angewandten Lampe entwickelt (diese Wirkung erklärt sich leicht durch Fremy's Untersuchungen über die Elektrolyse der Fluormetalle). Alles dieses beweist: 1) daß die Thonerde der Einwirkung der Säule mehr widersteht, als die flußsauren Alkalien; 2) daß die Thonerde durch Natrium nicht reducirt werden kann, wie es sich auch erwarten ließ; 3) daß das Gegentheil hinsichtlich der Kiesel Erde stattfindet; letztere wird in der That, wie ich gefunden habe, in Berührung mit Natriumdampf sehr leicht reducirt.

Bei den erwähnten Versuchen bildet die einzige Schwierigkeit einerseits das Material der anzuwendenden Gefäße, andererseits die Veränderlichkeit der Elektroden; denn die Kohle aus den Glasretorten verliert in den Bädern, welche flußsaure Salze enthalten, sehr bald ihren Zusammenhang.

### M a c h s c h r i f t.

Das Aluminium auf der Pariser Ausstellung, hinsichtlich seiner chemischen und physischen Eigenschaften.

Wir entnehmen den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1855, Heft 6, über diesen interessanten Gegenstand Folgendes:

#### I. Ueber die chemischen Eigenschaften des Aluminiums; von Prof. Dr. Fr. Seeren.

Seit etwa einem Jahre beschäftigte sich Sainte-Claire Deville zu Paris mit der Bereitung des Aluminiums aus Chloraluminium mittelst Natrium, und verwendete es schon zum Prägen von Medaillen und anderen Gegenständen. Die Darstellung wurde auf Kosten des Kaisers in der chemischen Fabrik zu Javelle ziemlich im Großen betrieben, und es sollen schon 600 bis 700 Pfund davon fabricirt worden sein. Auf der Ausstellung waren einige Duzend Aluminiumbarren von etwa 1 Fuß Länge, 1 Zoll Breite und  $\frac{1}{2}$  Zoll Dicke, so wie ein aus diesem Metalle angefertigter kleiner Becher nebst einigen Löffeln ausgelegt. Der Verkauf dieses Metalles war der Handlung von Rousseau Frères, Rue de l'école de médecine, übertragen, doch erst nach mehrere Wochen langem Harren war die bestellte Probe zu erlangen. Gegenwärtig hat es noch den hohen Preis von 3 Francs der Gramm.

Die auffallendste Eigenthümlichkeit des Aluminiums liegt in der ungewöhnlichen Leichtigkeit dieses Metalles (nach welcher man glauben sollte, ein unecht versilbertes Stück Holz in der Hand zu halten) im Verein mit der bedeutenden Festigkeit, so daß jedenfalls schon ungewöhnliche Körperkraft dazu gehören würde, eine Barre von den oben angegebenen Dimensionen zu biegen oder abzubiegen.

Die chemische Analyse hat den nicht unbedeutenden Eisengehalt von 4,6 Procent nachgewiesen (eine Folge der Darstellung des Chloraluminiums in eisernen Retorten), so daß die nachstehend aufgeführten Eigenschaften auch nur für das unreine Pariser Aluminium gelten können.

Es hält sich an der Luft sehr gut und erträgt selbst Glüh Hitze, ohne sich beträchtlich zu oxydiren; doch bildet sich auf der Oberfläche

augenscheinlich ein Häutchen von Oxyd (Thonerde), wodurch die Theilchen des Metalles dergestalt eingehüllt werden, daß ein Zusammenfließen zu einem abgerundeten glänzenden Metallkugeln nicht erfolgen kann. Man ist daher beim Schmelzen und Gießen genöthigt, ein Flusmittel anzuwenden, entweder Chlorcalcium (nach Rose) oder besser Chloraluminium-Natrium (nach Deville); Borax oder Salpeter können hierzu nicht in Anwendung kommen, weil sie das Metall stark angreifen.

Der Schmelzpunkt liegt bei geringer Glühhöhe, aber noch weit unter dem des Messings. Wenn der Schmelzpunkt des Zinks bei  $432^{\circ}$  C., jener des Messings bei  $900^{\circ}$  C. angenommen wird, so würde ich jenen des Pariser Aluminiums auf etwa  $700^{\circ}$  C. schätzen. Eine genaue Bestimmung des Schmelzpunktes schien mir wegen der mangelnden chemischen Reinheit nicht wichtig.

Besonders merkwürdig ist das Verhalten gegen die verschiedenen Auflösungsmittel.

a. Salzsäure wirkt außerordentlich heftig ein, und löst das Metall unter stürmischer Entwicklung von Wasserstoffgas zu einer farblosen, bei längerem Kochen an der Luft sich in Folge des Eisengehaltes gelb färbenden Flüssigkeit auf.

b. Verdünnte Schwefelsäure verhält sich der Salzsäure ähnlich, wirkt aber bedeutend langsamer.

c. Concentrirte Schwefelsäure scheint in der Kälte gar nicht einzuwirken, löst aber erhitzt das Metall langsam unter Entwicklung schwefeliger Säure auf.

d. Concentrirte Salpetersäure, sowohl kalt wie warm, wirkt nicht im Geringsten.

e. Verdünnte Salpetersäure übt in der Kälte und selbst beim Erwärmen so geringe Wirkung, daß es zweifelhaft ist, ob die sich entwickelnden Gasbläschen wirklich einer stattfindenden Auflösung oder Oxydation des Metalles zuzuschreiben seien.

f. Essigsäure wirkt in der Kälte sehr wenig, aber doch bemerklich; in der Wärme schneller, wobei sich Wasserstoffgas entwickelt.

g. Regende Kalilauge bewirkt schon in der Kälte die Auflösung des Aluminiums mit derselben Heftigkeit und stürmischen Wasserstoffgas-Entwicklung, wie Salzsäure, wobei sich das Eisen in Gestalt eines grauschwarzen, am Sonnenlichte glänzende Glitterchen zeigenden Pulvers abscheidet. Dieser Rückstand, auf einem kleinen Filtrum gesammelt und gehörig ausgewaschen, löste sich in Salzsäure sehr leicht und vollständig unter Entwicklung von Wasserstoffgas. Zu einer weiteren Analyse, um zu sehen, ob er etwa Kohle oder Kiesel-erde enthielt, reichte die disponible kleine Menge nicht aus; doch ist es nicht wahrscheinlich, daß sich die eben genannten Körper, falls sie vorhanden waren, in der Salzsäure sollten mit aufgelöst haben.

Nach diesem Verhalten gegen die verschiedenen Auflösungsmittel muß das Aluminium unstreitig jener Abtheilung der Metalle zugezählt werden, welche man, ihrer großen Verwandtschaft zum Sauerstoffe und ihres Verhaltens gegen den elektrischen Strom wegen, elektro-positiv nennt, und als deren Repräsentant unter den bekannteren Metallen das Zink voranstellt. Das Aluminium aber steht demselben mindestens gleich, wenn es ihm nicht noch vorgehen sollte, wie seine Leichtlöslichkeit in ägender Kalilauge beweist, welche, selbst in der Wärme, auf das Zink kaum eine bemerkliche Einwirkung zeigt, ungeschadet sich Zinkoxyd im Kali ebenso wie die Thonerde mit größter Leichtigkeit auflöst. Nur die auffallende Indifferenz gegen die Salpetersäure könnte auf den ersten Blick befremden, da ja das Zink von dieser mächtigen Säure mit fast explosionsartiger Heftigkeit oxydirt

und gelöst wird. Seitdem aber auch beim Eisen, einem unstreitig ebenfalls elektro-positiven Metalle, die Beobachtung gemacht ist, daß es in Berührung mit concentrirter Salpetersäure in einen elektronegativen, oder, nach dem chemischen Sprachgebrauche, passiven Zustand übergeht, hat dieselbe Erscheinung beim Aluminium nichts Auffallendes mehr; und so wie dieses letztere in Berührung mit Salzsäure und Kali weit mehr, als das Eisen, sich auf die Seite der positiven Metalle stellt, so ist es wohl denkbar, daß es, bei Berührung mit Salpetersäure, ebenfalls mehr als das Eisen, dem passiven Zustande, ja in solchem Grade anheimfällt, daß es selbst schon durch verdünnte Säure denselben annimmt.

Es wäre nun sehr interessant gewesen, diesen Verhältnissen weiter nachzugehen, indem sich gerade das Aluminium zu einer solchen Untersuchung eignet; aber auch hier ließ die Unreinheit des Metalls keine entscheidenden Resultate hoffen. Aus demselben Grunde habe ich meine frühere Absicht, das disponible Metall zur Darstellung verschiedener Legirungen zu benutzen, aufgegeben; nur mag erwähnt werden, daß es sich mit dem Quecksilber durchaus nicht verbindet; ja, ein Stückchen Aluminium, welches längere Zeit auf kochendem Quecksilber geschwommen hatte, zeigte sich nicht einmal auf der Oberfläche amalgamirt. Mit Zinn dagegen schmilzt es leicht zu einer ziemlich harten, aber doch streckbaren Legirung zusammen. Deville führt an, daß es mit Blei nicht legirt werden könne.

Nach den bis jetzt bekannten Eigenschaften dieses Metalls kann man ihm eine große Nützbarkeit nicht einräumen, da es schon seiner unansehnlichen Farbe, so wie der Leichtlöslichkeit in den meisten Säuren und den Alkalien wegen auf eine Anwartschaft als Stellvertreter des Silbers verzichten muß. Wollte z. B. der Zufall, daß ein Seifenfieder seine Aluminium-Uhr auf eine mit Lauge verunreinigte Stelle legte, so würde er sie durchlöchert wieder aufnehmen.

Sollte es dagegen gelingen — und ich halte das nicht nur für möglich, sondern für wahrscheinlich — dieses Metall auf leichte, wenig kostspielige Art im Großen zu produciren, so könnte es in vielen Fällen ein vortreffliches Ersatzmittel des Eisens und Zinks abgeben. Da das rohe Material, die Thonerde, auf unserem Planeten in unermesslicher Menge verbreitet ist, so mag vielleicht der Schöpfer dem aus ihr zu gewinnenden Metalle eine große Rolle zugeacht haben.

In dieser Beziehung halte ich die Bemühungen, das Aluminium aus dem Kryolith abzuscheiden, für ziemlich unfruchtbar, weil auch bei aller möglichen Ausdehnung des grönländischen Kryolithlagers schon der Transport einer sehr wohlfeilen Production im Wege stehen würde.

Die einzigen mir bekannt gewordenen Anwendungen des Aluminiums sind:

a) zu sehr kleinen Gewichtstücken für ganz feine Waagen, welche in Folge der Leichtigkeit des Metalls viel größer ausfallen und daher weniger leicht verloren gehen, auch leichter genau zu justiren sind, als die von Messing, Argentan oder Platin angefertigten \*);

b) zu galvanischen Apparaten, in welchen es statt des kostbaren Platins und der in vielen Hinsichten unbequemen Kohle große Vortheile verspricht. Für diese letztere Anwendung ist auch in dem Falle

\*) Der ausgezeichnete Fabrikant chirurgischer Instrumente, Hr. Charrière zu Paris, hat der Akademie der Wissenschaften Senden, aus Aluminium verfertigt, vorgelegt; er bemerkt, daß es sehr wünschenswerth wäre, gewisse chirurgische Instrumente aus einem höchst leichten Metalle herstellen zu können, weil solche manchmal im Körper des Kranken verbleiben müssen, wo dann ihr Gewicht demselben Leiden verursachen kann. (Comptes rendus, Dec. 1855, Nr. 27.) (Polyt. Journ.)



eines nicht sehr niedrigen Preises auf eine allgemein verbreitete Anwendung des Aluminiums zu rechnen.

## II. Ueber die physischen Eigenschaften des Aluminiums; von Director Karmarsch.

Ich habe das von Paris mitgebrachte (unreine) Aluminium auf seine physischen Eigenschaften und sein Verhalten bei mechanischer Bearbeitung untersucht. In diesen Beziehungen kann ich Folgendes mittheilen.

1) Farbe. Eine reine blanke Fläche des Aluminiums erscheint grauweiß, von einer Nuance, welche zwischen der Farbe des Zinns und jener des Zinks liegt.

2) Gefüge. Die Bruchflächen zeigen eine körnige Textur, welche aber desto feiner sich darstellt, je mehr das Metall einer mechanischen Bearbeitung unterworfen war. Näheres hierüber kommt unten vor.

3) Specifisches Gewicht. Es wurde, theils von Hrn. Prof. Heeren, theils von mir, an verschiedenen Probestücken untersucht.

- a) Ein im offenen Einguß gegossenes Stäbchen, nicht ganz von der Dicke eines kleinen Fingers (Pariser Original-Format), 20,856 Gramme wiegend, auf der oberen Fläche stark porös, zeigte (Karmarsch)..... 2,7302
- b) Ein ähnliches Gußstäbchen, obenauf eben so porös, 28,370 Gramme (Karmarsch)..... 2,7605
- c) Ein Stück des Stäbchens a, nachdem die porösen Stellen abgefeilt waren, 10,607 Gramme (Karmarsch).... 2,7694
- d) Das Stück c, nachdem dasselbe durch Entnehmung einer Probe etwas vermindert war, 9,471 Gramme (Heeren) 2,7636
- e) Blech, ungefähr von Messerrückenstärke, aus einem Theile des Stäbchens a gewalzt, 9,085 Gramme (Karmarsch) 2,7698
- f) Papierdünnes Blech, durch fortgesetztes Auswalzen des vorstehenden erhalten, 1,420 Gramme (Heeren) .... 2,7979

4) Klang. Das gegossene Aluminium-Stäbchen, an einem Faden frei schwebend mit einem harten Körper angeschlagen, gibt einen harten und schönen Klang.

5) Härte. Im rohen Gußstücke ist das Aluminium härter als Zinn, aber weicher als Zink und Kupfer, etwa von gleicher Härte mit feinem Silber, vorausgesetzt, daß letzteres ebenfalls roher Guß ist; denn Blech und Draht von Feinsilber ritzen den Aluminium-Gußstab, sind also härter.

6) Verhalten beim Zerbrechen. Das gegossene Stäbchen, mit der Säge querüber nur ganz leicht eingeschnitten, ließ sich an dieser Stelle leicht abschlagen und brach mit unebener, zackig feinkörniger Fläche, auf welcher einzelne Pünktchen schimmerten, die aber im Ganzen ohne Glanz war. War kein Einschnitt vorläufig gemacht, so bog sich das Stäbchen unter den Hammerschlägen und brach nur widerwillig ab.

7) Verhalten unter der Feile. Das Aluminium ist sehr leicht zu feilen, setzt sich aber in dem Feilhiebe fest und verstopft denselben, wie Blei oder Zinn.

8) Unter dem Hammer zeigte sich das Gußstäbchen geschmeidig; doch bekam es bei etwas starkem Ausbreiten viele und beträchtliche Rantenrisse.

9) Zwischen Walzen gestreckt nahm der Gußstab schon nach den ersten Durchgängen Rantenrisse an, welche fort und fort sich vermehrten und vergrößerten. Das gewalzte Metall ist leicht zu zerbrechen und zeigt eine matte Bruchfläche von höchst feinem Korne, etwa

wie gehärteter Gußstahl (nur von hellerer Farbe als dieser); dabei zeigt es einen bedeutenden Grad von Steifheit, jedoch ohne auffallende Federkraft. Blech zu Papierdicke gestreckt, verträgt ziemlich das wiederholte Hin- und Herbiegen, bevor es bricht. Ich muß hinzufügen, daß beim Auswalzen das Metall über der Spirituslampe angewärmt wurde (etwa bis zu der Temperatur, welche bei Zink angewendet wird und dort ein so treffliches Mittel zur Erhöhung der Geschmeidigkeit ist), daß aber ein Nutzen hiervon nicht bemerkt werden konnte.

10) Das Aluminium zu Draht zu ziehen wollte mir gar nicht gelingen. Bei dem Versuche, von einem gewalzten Stücke, dessen Dicke  $\frac{1}{16}$  Zoll betrug, mit der Schere Streifen abzuschneiden, zerbrachen diese während des Schneidens schon in Trümmer. Als hierauf Streifen von viel dünnerem Bleche geschnitten und in die Löcher des Drahtziehens gebracht wurden, war es unmöglich dieselben zu ziehen; denn stets riß die vielfach erneuerte Spitze beim Versuch des Hindurchziehens ab, so wie nur die geringste Zugkraft auf die Zange einwirkte.

Die nach 8, 9, 10 beobachtete geringe Geschmeidigkeit ist höchst wahrscheinlich dem Eisengehalte des untersuchten Aluminiums zur Last zu legen; und ich bin sehr geneigt zu glauben, daß zur Anfertigung der in Paris ausgelegten Gegenstände (Becher, Eßlöffel, Theelöffel und Gabel) ein reineres Metall genommen worden sei.

(Dingler's polyt. Journ. Bd. 139. S. 204.)

Anm. der Red. Diese Berichte zerstäuben die schönen Erwartungen, in dem gedachten Metalle einen würdigen Vertreter des Silbers in Bezug der Schönheit und der chemischen Eigenschaften und zugleich, wenn seine Gewinnung aus dem so zu sagen werthlosen Thone ohne große Kosten erzielbar geworden wäre, ein wohlfeileres Ersatzmittel des Silbers zur Befriedigung so mancher Bedürfnisse zu finden; unter diesen Umständen erhält eine neuere, dieselbe Vertretung versprechende Entdeckung einen um so höheren Werth, worauf wir unsere Aufmerksamkeit nun wenden müssen. Die Abendausgabe der Presse zu Nr. 262 v. J. brachte nämlich vereinzelt die Nachricht:

(Ein neues Metall.) Wenn man Pariser Journalen glauben darf, so hat ein gelehrter Chemiker, Hr. Chaudron-Junot, ein neues Metall entdeckt, das er aus dem gemeinen Kieselstein gewinnt. Dieses Metall wäre bestimmt, mit einer großen Ersparniß das Silber zu ersetzen. Es ist sehr dehnbar und läßt sich in alle Formen bringen. Es wird durch eine Reihe von Operationen gewonnen, die mit der Pulverisation des Kiesels beginnen, ihn dann durch ein Gemenge von Alkalien leiten und unter dem Einflusse der Hitze zu einer lösbaren Glasmasse gestalten, die dann nach wiederholter Filtrirung in flüssigen Zustand gebracht wird. Durch einen elektrischen Strom und eine Proceßur, die das Geheimniß des Hrn. Junot ist, wird dann das Metall niedergeschlagen und gänzlich frei gemacht.

## Inserte.

So eben erschien in unserem Verlage und ist zu beziehen durch die Buchhandlung von Carl Gerold's Sohn in Wien:

L. Genz,

Königl. Preuß. Geh. Regierungs- u. Baurath.

Praktische

Anleitung zum Erdbau.

gr. 8. mit Atlas 17 Tafeln Folio.

Preis 7 fl. 28 fr.

Berlin, den 15. Febr. 1856.

Ernst & Korn.

## U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1855 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres
132	Dobry Karl Wenzel, Magister der Pharmacie, u. Schmid Ant., Fabrikbesitzer, beide in Wien.	Kraft-Düngerpulver, die Erdäpfel- und Traubenkrankheit durch Zerstörung des Krankheitsstoffes vernichtend, Angeleitet auf den Feldern vertilgend, die Vegetation befördernd, und den Boden bei gleicher Produktionskraft erhaltend.	21. Oct.	1800 55—58.
133	Mayer Karl, Gummielasticum-Waaren-Fabrikant in Wien.	Leinwand mittelst einer Masse gegen die Einwirkung von Funken, ja selbst glühender Kohlen dergestalt zu schützen, daß sie wie Blech zur Bedachung von Eisenbahnwaggons u. s. w. anwendbar sei.	21. Oct.	55—56.
134	Peresles Marcus, Kaufmann u. Gummi-Erzeuger zu Prag.	Bereitung chemischer Gummiarten aus Thier- und Pflanzenstoffen.	20. Oct.	55—56.
135	Förster Herm., Hausinhaber in Wien.	Kugelwaschmaschine, womit Wäsche, ohne zum Waschen hergerichtet, eingeseift, eingelaugt und ausgebraunt zu werden, mit geringer Kraftanwendung in äußerst kurzer Zeit, durch Kugeln von weichem Holze in bloß mit Lauge vermengtem Seifenwasser gereinigt werden könne.	21. Oct.	55—56.
136	Scheidler Karl, Steinkohlenhändler in Wien.	Polsterung für Meubel, Wägen, Betten u. s. w. aus Gummielastikum.	24. Oct.	55—56.
137	Durand Franz, Mechaniker in Paris (durch G. Märkl in Wien).	Zwirnmaschine, die auf alle Faserstoffe anwendbar sei.	24. Oct.	55—56.
138	Slach Adalb., bürgerl. Hafnermeister in Wien.	Gut und zweckmäßig circulirende, holzersparende und dauerhafte thönerne Ofen.	24. Oct.	55—57.
139	Silber Joh., Spänglermeister in Wien.	Douche-Apparate, wobei der Douche durch den geringsten Druck des Fußes hervorgebracht werde.	27. Oct.	55—57.
140	Hollingsworth Christ, Bürger der vereinigten Staaten von Nordamerika (durch Leop. Wittenberg, bürgerl. Handelsmann in Wien).	Waschmaschine mittelst Kugeln.	27. Oct.	55—56.
141	Paget Friedrich, in Wien.	Nieder aus verschiedenen elastischen Stoffen, daß dieselben durch Uebereinstimmung mit den Bewegungen des Körpers die freien Bewegungen der Muskeln, so wie Respiration nicht hindern.	26. Oct.	55—56.
142	Sod A., Maschinen-Werkführer der Alt-Ofner Schiffswerfte der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft.	Farb-Reib-Apparate oder Mühlen, wobei zur Bewegung der Reibschale eine Kugel-Eccentrique angewendet werde, und der Apparat mittelst verschiedener Kräfte in Betrieb gesetzt werden könne.	27. Oct.	55—56.
143	Richard Giulio, Besitzer einer Porcellanfabrik in Mailand.	Verkohlung des Torfes, dessen Verwandlung in Coaks und Verwendbarkeit zur Gasbeleuchtung.	27. Oct.	55—60.
144	Woboda Joh., Eisenwerksverweser zu Breitenau.	Reduction der Frisch- und Puddel-Ofenschlacken (Eisenhammerschlacken) durch das Glühen derselben mittelst vegetabilischer oder animalischer Kohle und Gase in geschlossenen Räumen.	29. Oct.	55—56.
145	Schau Karl, Civil-Ingenieur in Währing, u. Ruffin Ant., Privat in Wien.	Feuerungen für Dampffessel, Pfannen, Ofen u. dergl., wodurch eine bedeutende Ersparnis an Brennmaterial und Verzehrung des Rauchs erzielt werde.	29. Oct.	55—56.
146	Sichtner J. u. Söhne, Knochenmehl-Fabrikbesitzer zu Hggersdorf.	Säepflug, bestehend in einer an jedem gewöhnlichen Pfluge festzumachenden Vorrichtung, wodurch derselbe in einen Säepflug zum Ausfüllen umgestaltet werde.	31. Oct.	55—56.
Verlängerte Privilegien.				
147	Lovati & Comp. (ursprüngl. dem Jos. Lovati verliehen).	Abfälle von Glas, Hanf und Werg zur Maschinen- und Handspinnerei geeignet zu machen, und mittelst desselben Verfahrens den geheutelten Glas und Hanf aus dem Werg derselben zu ziehen.	24. Aug.	52—57.
148	Danglowig Moriz.	Maschine zur Erzeugung aller Gattungen von Posamentirwaaren.	26. Sept.	53—56.
149	Paget Fried. (zur theilweisen Benützung an den k. k. öst. Staat und die k. k. öst. Don.-Dampfschiff-Gesellschaft übertragen).	Verbesserung der Achsenbüchsen für Eisenbahnwagen, Locomotive und Tender.	22. Sept.	52—56.
150	Raffelsberger Fr., u. Raffelsberger G. dessen Gesellschafter.	Alle Darstellungen durch die Typie billiger, deutlicher und schneller zu erzeugen.	24. Sept.	52—56.
151	Ramach Johann.	Verbesserung an den Theer-Ofen.	23. Sept.	50—56.
152	Filippi Benedikt.	In einem Clavierkasten der Wiener Mechanik die englische Mechanik anzubringen.	12. Oct.	52—56.
153	Jann Anton.	Eigenthümliche Fädenverbindung bei der Erzeugung von einfachen Pettinet und Entoilagen.	26. Sept.	53—56.
154	Fery Cyrus Stanislaus.	Nach einem neuen Systeme construirte Heizapparate.	7. Nov.	53—56.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urtunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
				1800
155	Fery Cyrus Stanislaus.	Vorrichtungen an Kasten und Defen zum Heizen der Dampfmaschinen und andern industriellen Zwecken.	15. Oct.	53—56.
156	Josfa Ferdinand.	Notengefelle für Blasinstrumente.	25. Sept.	54—56.
157	Gierke Carl F.	Einfache Maschinen, welche entweder Luft, Wasser oder Dampf fort- treiben, oder durch solche fortgetrieben werden.	25. Sept.	54—56.
158	Plischke Anton.	Neue Näh- und Tambourir-Maschine.	12. Oct.	53—56.
159	Hartwagner Franz.	Erzeugung aller durch Auspressung gewinnbarer Oele.	5. Nov.	52—56.
160	Bretton Claud. Wilh. Freih. v. (ur- sprünglich Podstatky-Lonsfern Claud. Freih. v., und Obgen. verliehen).	Aus gewöhnlichen Fourniren jeder Holzgattung mit der Fournir- Rundsäge viereckige Zündhölzchen zu schneiden.	8. Oct.	49—56.
161	Weiß Ad., und Landesmann Sigm.	Seife unter dem Namen „Wiener Patent-Waschseife.“	2. Oct.	54—56.
162	Tausch Franz.	Maschine zur Erzeugung plastischer Gegenstände aus Elfenbein, Meer- schäum, Bernstein, Holz u. s. w.	6. Oct.	54—56.
163	Kirchweger Heinrich.	Vorrichtung an Locomotiven, durch Benützung des Dampfes eine Ersparung an Brennmateriale und Wasser zu erzielen.	2. Oct.	51—56.
164	Morawetz Joseph.	Heizungen bei Dampfesseln, Sudpfannen, Sparherden, Defen u. s. w. derart einzurichten oder umzustellen, daß durch die Verbrennung des Rauches der größtmögliche Nutzen erzielt werde.	28. Sept.	54—56.
165	Finster Johann.	Erfindung u. Verbesserung einer Composition zur Steifung der Filze.	27. Sept.	49—57.
166	Morawetz Franz.	Dampfbäder, wobei die Condensirung des Dampfes zu Wasser ver- hindert, und dieser in beliebiger Temperatur erhalten werde, dann eine beliebige Menge kalter oder warmer Luft in das Bad zu- oder aus demselben abgeleitet werden könne.	11. Sept.	44—56.
167	Demuth Peter.	Verbesserung seiner bereits privilegierten Modérateur- oder Regulator- Lampen.	2. Oct.	53—56.
168	Bodmer Johann Georg.	Regulator der Bewegung bei Dampfmaschinen, Wasserrädern, Tur- binen etc.	31. Oct.	50—56.
169	Derselbe.	Verbesserung der Eisenbahnanlage und der Betriebemethode.	31. Oct.	50—56.
170	O'Brien Eduard.	Verbesserung einer neuen Art Selbstzünd- oder Schußwaffe, unter der Benennung „Zündstreif-Gewehr.“	13. Oct.	54—56.
171	Röppel Leopold.	Verbesserung eines Stenographen für Adressen-Auskünfte.	21. Oct.	52—56.
172	Winternitz Karl, u. Lechner Rudolf.	Erfindung der sogenannten Länderspiele für Kinder.	13. Oct.	54—56.
173	Grünwald Joseph A.	Erfindung einer Kreis-Webmaschine.	7. Nov.	53—57.
174	Bodmer Johann Georg.	Verbesserung an den Locomotiven und Bahnwagen.	31. Oct.	50—56.
175	Derselbe.	Verbesserung der Land- und Schiffs-Dampfmaschinen.	31. Oct.	50—56.
176	Gari-Mantrand Eduard.	Fabrikation des Phosphors und der Phosphorsäure.	13. Oct.	54—56.
177	Hobbes Henri (ursprünglich dem Ucha- tius Fr. verliehen).	Erfindung einer neuen Gaslampe.	21. Oct.	52—56.
178	Heinrich Alois.	Einlese-Maschine für gemusterte Gewebe.	12. Oct.	54—56.
179	Pierrard-Barpaitte Joh. Jos. Jul.	Vorrichtung zum Kämmen aller faserigen Substanzen unter dem Na- men „Streckender Nichtkamm.“	19. Oct.	53—56.
Neu verliehene Privilegien.				
180	Bischof Jos., Papierfabrikant bei Gratz (durch J. A. Freih. v. Sonnenthal in Wien).	Aus Holzfasern nicht nur Packpapier und Pappdeckel, sondern selbst die feinsten Papiersorten zu erzeugen.	1. Nov.	55—56.
181	Paget Friedrich, in Wien.	Verbesserung in der Verpackung der Gelenke, Gewinde oder Verbin- dungsstücke von Röhren mittelst conischer Zapfen und vollkom- men dichter Einsätze.	1. Nov.	55—56.
182	Schlesinger Salom., Maschinenfabri- kant in Wien.	Schließen und Öffnen des Schriftpapies (Form genannt) bei Hand- und Schnellpressen, ohne Anwendung der bisherigen Holzkeile sehr schnell und vollkommen zu bewirken.	1. Nov.	55—56.
183	Feldbacher Karl, Civil-Ingenieur zu Hinterbrühl.	Kalkofen mit continuirlichem Gange, welcher vollkommen staubfreien Kalk liefert, der so abgekühlt aus dem Ofen gelange, daß das schnelle Aufsaugen der Kohlensäure und Wasserdünste aus der atmosphärischen Luft nicht mehr Statt habe.	1. Nov.	55—56.
184	Fornara Giul. Ces., Dr. der Chemie (durch J. A. Feld in Triest).	Erfindung geruchloser Aborte.	1. Nov.	55—56.
185	Tausig Joel, in Wien.	Kerzen, genannt „Apollon-Kerzen“, welche sehr hell und sparsam bren- nen sollen, und seltener gepußt zu werden brauchen.	1. Nov.	55—56.
186	Ditmar Rud., Lampenfabrikant in Wien.	Lampenfugeln, genannt „Ditmar's Patent-Lampenfugeln“, welche als Schirm und zugleich als Reflector dienen.	3. Nov.	55—56.
187	Grimm Johann, Farbenkessel-Fabrikant in Böhmen.	Dachschindel mittelst Maschinen zu erzeugen.	3. Nov.	55—56.
188	Sonnenthal Ant. Freih. von, Civil- Ingenieur in Wien.	Aus Materialien Steine auf künstliche Weise zu erzeugen, welche zu Bauten, Ornamenten und anderen Zwecken verwendbar seien.	3. Nov.	55—56.
189	Jonasch Fr., Privat in Wien.	Apparat, genannt „Fris-Etui“, für Malerei in Tusch-, Gummi-, Aquarell- und sonst leicht auflöselichen Farben.	3. Nov.	55—56.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres. 1800
190	Walter R. L., und Schleßinger Jof. in Wien.	Vorrichtung, um Eisenbahntrains im schnellsten Laufe ohne Gefahr für Menschenleben, Locomotive und Waggons flüßig zu machen.	3. Nov.	55—56.
191	Bonherie Henri, Negoziant zu Bor- deaug (durch G. Märkl in Wien).	Grünes oder trockenes, ungeschältes oder geschnittenen Holz mit jeder flüssigen oder auflösbaren Substanz zu tränken und unverbrenn- bar zu machen, gegen Fäulniß und Wurmfraß zu schützen und zu färben.	3. Nov.	55—56.
192	Sautelet Emil Const. Friz, Fabrikant chemischer Producte in Paris (durch G. Märkl in Wien).	Wasserdichte Leinwand, zur Bedeckung von Kutschen und Waggons, zu Zelten, zur Verpackung und Schiffsverkleidung.	3. Nov.	55—56.
193	Paget Friedr., Privat in Wien.	Bremsen für Eisenbahnwagen durch hydrostatischen Druck, um Züge aufzuhalten.	6. Nov.	55—56.
194	Bleiweiß Jof., bürgerl. Tapezierer in Wien.	Mittel zur Tödtung aller Insekten.	6. Nov.	55—56.
195	Siemens Karl Wilh., zu Birmingham (durch G. Märkl in Wien).	Dampfmaschine, bei welcher die Arbeits-Cylinder durch Wechselwir- kung mit einem dritten (Regenerativ) Cylinder denselben Dampf wiederholt benützen.	6. Nov.	55—56.
196	Paget Friedrich, Privilegienbesitzer in Wien.	Urinir-Apparate mit Tretwerk und Wasserbehälter versehen, daß während des Darauftretens alle Flächen von herabfließendem reinem Wasser bespült werden, auf welchen sich die unangenehm riechenden Salze absetzen.	8. Nov.	55—56.
197	Miller Heinr., Fabriks-Inhaber in Wien.	Künstliche Mineral-Schleifsteine für harten Stahl, Glas, Porcellan und alle Metalle als Ersatz der Feilen, Schleif- und Polirma- terialien.	9. Nov.	55—56.
198	Buiffon Charl., Seidenspinner zu Tronche (durch G. Mureggi aus Mailand).	Verbesserung im Seidenfiliren (Abhaspeln der Seiden-Cocons).	10. Nov.	55—60.
199	Kristian Ignaz, bürgerl. Gutmacher in Wien.	Verbesserung der privil. Anwendung von Guttapercha zur Fabrika- tion von Filz- und Seidenhüten.	10. Nov.	55—56.
200	Novelli Karl, in Mailand.	Verfertigung von Vorhängen aus Binsen und Holzstäben mittelst einer eigenen Maschine.	11. Nov.	55—60.
201	Topolansky Moriz, Ing. der k. k. Bau- direction in Ofen, und Benedek Ed., k. k. Militär-Verpflegs-Adjunct in Ofen.	Vorrichtung zur Beseitigung der sogenannten „Noden“ aus dem Getreide.	11. Nov.	55—60.
202	Vollgold Julius, Privat in Wien.	Kochgeschirre und sonstige Gefäße aus einem Stücke Blech anzufert- igen und von allen Seiten zu emailiren.	11. Nov.	55—56.
203	Weiß Theophil, Fabriksbesitzer in Prag.	Schrott- und Mahlmühle, bei welcher das Schärfen der Steine weg- fallen und mit geringerer Kraft größere Leistungsfähigkeit er- zielt werde.	11. Nov.	55—56.
204	Derfelbe.	Quetschmaschine für Malz, Hülsenfrüchte und Kartoffeln.	11. Nov.	55—56.
205	Miller Albert, Prof. an der k. k. Montan- Lehranstalt in Leoben, u. Starke Gust., Mechaniker am k. k. polyt. Inst. in Wien.	Planimeter (Flächenmesser), womit Flächen gerader oder krummliniger Figuren durch Umfahren mit einem Stifte am Instrumente selbst abgelesen werden könne.	13. Nov.	55—56.
206	Müller Leop., bürgerl. Tischler u. Gutta- percha-Waaren-Fabrikant in Wien.	Rad, mit welchem die aus verschiedenen Metallen gepreßten Ver- zierungen haltbar, ohne Sprünge und jeder Reibung trogend, überzogen werden.	13. Nov.	55—56.
207	Feyfar Caspar, Techniker in Prag.	Mühle mit Mahlplatten von gehärtetem Stahle.	13. Nov.	55—56.
208	Fischer Jean Paul, Bürger in Wien.	Wohnhäuser mit besonders construirtem Dachstuhl und Sturzbögen.	13. Nov.	55—56.
209	Bischof J., Papierfabriksbesitzer zu Unter- andrig (durch Ant. Freih. v. Sonnen- thal in Wien).	Messinstrument, „catoptrischer Distanzmesser“ genannt.	13. Nov.	55—56.
210	Rigl Rudolph, in Wien.	Verbesserung der mit Messing oder mit anderem Metallblech über- zogenen Holzleisten, wodurch dieselben auch auf Gegenstände an- wendbar seien, die der Wärme ausgesetzt sind.	15. Nov.	55—56.
211	Rieter Joh. Jac. & Comp., Maschinen- fabrik-Besitzer zu Winterthur (durch Gottfr. Bindschedter in Wien).	Banc à broches Flügels für Garnspinnereien.	15. Nov.	55—56.
212	Jacovenco Paul, aus Paris (durch Jof. Ant. Freih. v. Sonnenthal in Wien).	Floßartiges Schiff durch hölzernes Gerippe mit wasserdichtem Stoffe herzustellen, welches nach der Thalfahrt auseinander genommen und zurückgebracht werden könne.	15. Nov.	55—56.
213	Rind Ed., Kaufmann zu Eupen (durch Dr. Jof. Neumann in Wien).	Walkmaschine, wobei durch eine polirte Hohlkugel vermöge ihres Ge- wichtes und Umfanges jede Falte, welche sich in dem Gewebe gebildet hat, aus dem zu diesem Zwecke schlauchartig zusammen- genähten Gewebe entfernt werde.	15. Nov.	55—57.